

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-095018

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

H04N 13/04
G06T 15/00
G06T 17/40
G09G 5/00
G09G 5/36

(21)Application number : 2000-276731

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.09.2000

(72)Inventor : KAWAI TOMOAKI

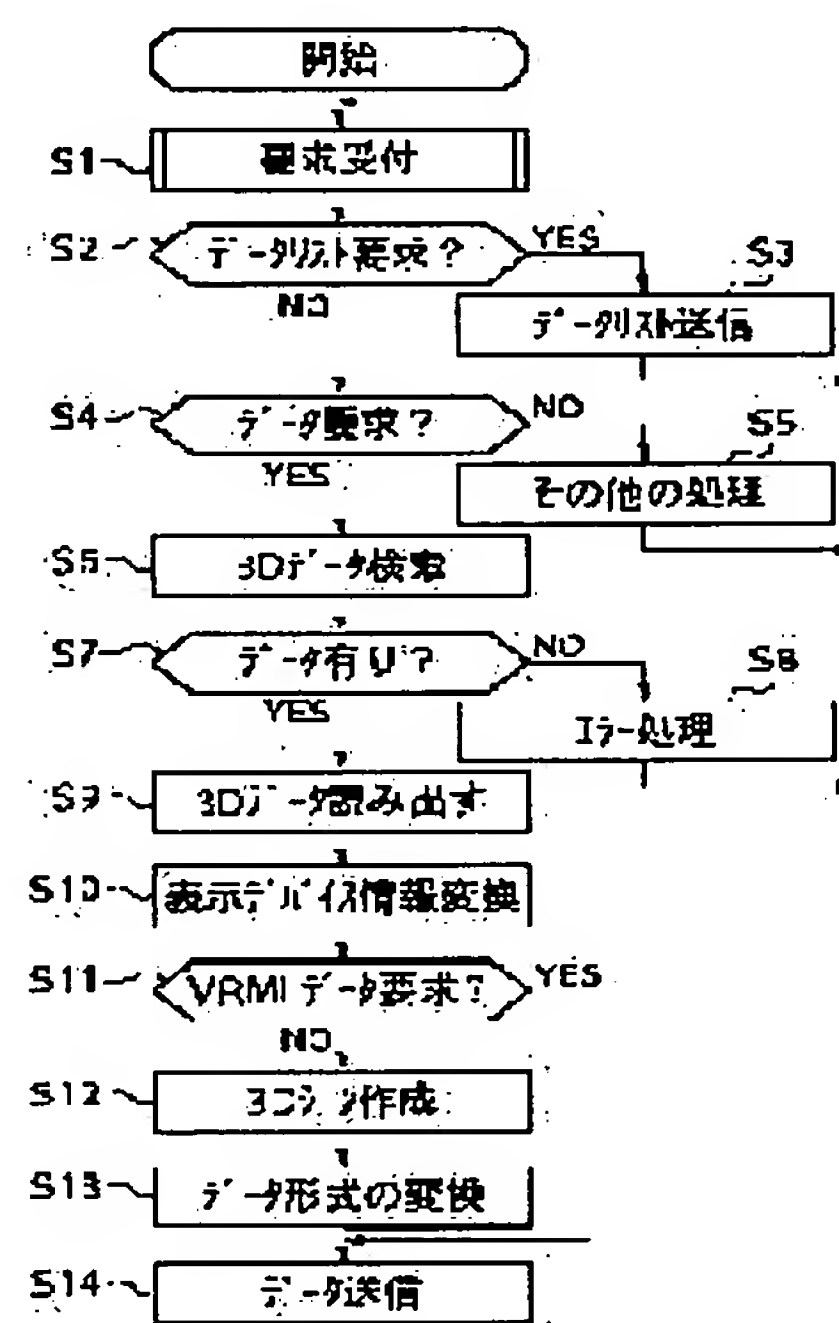
(54) IMAGE DISPLAY CONTROLLER, IMAGE DISPLAY SYSTEM AND METHOD FOR DISPLAYING IMAGE DATA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To flexibly cope with various three-dimensional display devices which are different stereo image systems.

SOLUTION: When the request packet of a data list is received and a list request is received, the response packet is returned (S1 to S3).

When a data request is given later, 3D data is retrieved and is read (S4 to S9). Display device information, included in the data request, is converted into image generation information (S10). When the data request is not the request of a VRML system, a rendering processing is performed, based on viewpoint information and picture generation information and a 3D scene is generated (S11 to S12). Then, it is converted into a desired stereo image system of a data system (S13), and image data is transmitted to a client side (S14).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the image display control unit which has a display-image generation means to generate a display image from three dimensional image data, and a device information acquisition means to acquire the device information on an indicating equipment, and is characterized by said display-image generation means generating a display image in the image format according to the device information acquired by said device information acquisition means.

[Claim 2] The image display control unit according to claim 1 characterized by having a data control means to manage said three dimensional image data.

[Claim 3] The image display control unit according to claim 1 characterized by having a data acquisition means to acquire said three dimensional image data from an external instrument.

[Claim 4] It is the image-display control unit according to claim 1 to 3 which is equipped with a conversion means change into image creation information the device information acquired by said device information acquisition means, and a view information acquisition means acquire the view information on a display, and is characterized by for said display-image generation means to have a rendering means performs rendering processing to said three dimensional image data based on said image creation information and said view information, and generate a display image.

[Claim 5] The display image generated by said rendering means is an image display control unit according to claim 4 characterized by being a solid image for stereoscopic vision.

[Claim 6] Said solid image is an image display control unit according to claim 5 characterized by being 2 view images.

[Claim 7] The display image generated by said rendering means is an image display control unit according to claim 4 characterized by being 1 view image.

[Claim 8] Said display-image generation means is an image display control unit according to claim 1 to 3 characterized by acquiring the three-dimensions scene as a direct presentation image from said three dimensional image data.

[Claim 9] The image display control unit according to claim 1 to 8 characterized by including a type of device, a screen size, screen resolution, data format, the optimal observation distance, and maximum-permissible parallax in said device information at least.

[Claim 10] The image display control unit characterized by having a device information management means to manage the device information on an indicating equipment, and an image data acquisition means to acquire the image data according to the device information managed by said device management tool from an external instrument.

[Claim 11] The image display control unit according to claim 10 characterized by having a data control means to manage three dimensional image data, and a transmitting means to transmit said device information and said three dimensional image data to said external instrument.

[Claim 12] The image data acquired from said external instrument is an image display control unit according to claim 10 or 11 characterized by being a solid image for stereoscopic vision.

[Claim 13] Said solid image is an image display control unit according to claim 12 characterized by being 2 view images.

[Claim 14] The image data acquired from said external instrument is an image display control unit according to claim 10 or 11 characterized by being 1 view image.

[Claim 15] The image data acquired from said external instrument is an image display control unit according to

claim 10 or 11 characterized by being three-dimensions scene data.

[Claim 16] The image display control unit according to claim 10 to 15 characterized by including a type of device, a screen size, screen resolution, data format, the optimal observation distance, and maximum-permissible parallax in said device information at least.

[Claim 17] It is the image-display control unit which has the photography equipment which photos image data, a device information acquisition means acquire the device information on an indicating equipment, and a photography information acquisition means acquire the photography information according to said device information, and is characterized by for said display image generation means to generate a display image according to the photography information acquired by said photography information acquisition means.

[Claim 18] The image-display control unit characterized by to have a device information-management means manage the device information on an indicating equipment, a photography device-selector means choose specific photography equipment out of two or more photography equipments, a transmitting means transmit said device information and the selection information of said photography equipment to an external instrument, and an image data-acquisition means acquire the image data photoed with said specified photography equipment from said external instrument.

[Claim 19] The image data which said photography equipment photos is an image display control unit according to claim 17 or 18 characterized by being a solid image.

[Claim 20] Said solid image is an image display control unit according to claim 19 characterized by being 2 view images.

[Claim 21] The image data which said photography equipment photos is an image display control unit according to claim 17 or 18 characterized by being 1 view image.

[Claim 22] The image data which said photography equipment photos is an image display control unit according to claim 17 or 18 characterized by being a static image.

[Claim 23] The display which displays image data, and the 1st image display control unit which connects with this display and a user operates, It consists of the 2nd image display control unit which performs a predetermined image processing according to the demand from the 1st image display control unit. it connects with said 1st image display control unit through a predetermined communication network -- having -- this -- While having a device information management means to manage the device information on said indicating equipment, and an image data acquisition means to acquire the image data according to said device information from said 2nd image display control device, said 1st image display control device A display image generation means by which said 2nd image display control device generates a display image from three dimensional image data, It is the image display system characterized by having a device information acquisition means to acquire the device information on said indicating equipment, and said display-image generation means generating a display image in the image format according to said device information.

[Claim 24] The image display system according to claim 23 characterized by having equipped said 1st image display control device with a data control means to manage said three dimensional image data, and equipping said 2nd image display control device with a data acquisition means to acquire said three dimensional image data from said 1st image display control device.

[Claim 25] The image display system according to claim 23 characterized by equipping said 2nd image display control device with a data control means to manage said three dimensional image data.

[Claim 26] It is the image-display system according to claim 23 to 25 which is equipped with a conversion means to by which said 2nd image-display control device changes into image creation information the device information acquired by said device information acquisition means, and a view information acquisition means acquire the view information on a display, and is characterized by for said display-image generation means to have a rendering means performs rendering processing to said three dimensional image data based on said image creation information and view information, and generate a display image.

[Claim 27] The display image generated by said rendering means is an image display system according to claim 26 characterized by being a solid image for stereoscopic vision.

[Claim 28] Said solid image is an image display system according to claim 27 characterized by being 2 view images.

[Claim 29] The display image generated by said rendering means is an image display system according to claim 26 characterized by being 1 view image.

[Claim 30] Said display-image generation means is an image display system according to claim 23 to 25 characterized by acquiring the three-dimensions scene as a direct presentation image from said three

dimensional image data.

[Claim 31] The image display system according to claim 23 to 30 characterized by including a type of device, a screen size, screen resolution, data format, the optimal observation distance, and maximum-permissible parallax in said device information at least.

[Claim 32] The display which displays image data, and the 1st image display control unit which connects with this display and a user operates, It consists of the 2nd image display control unit which performs predetermined image pick-up processing according to the demand from the 1st image display control unit. it connects with said 1st image display control unit through a predetermined communication network — having — this — A device information management means by which said 1st image display control device manages the device information on said indicating equipment, A photography device-selector means to choose the photography equipment which photos image data from two or more photography equipments, A transmitting means to transmit said device information and the selection information of said photography equipment to the 2nd image display control unit, While having an image data acquisition means to acquire the image data photoed with said selected photography equipment from said 2nd image display control device The photography equipment with which said 2nd image display control device picturizes image data, It has a device information acquisition means to acquire the device information on said indicating equipment, and a photography information acquisition means to acquire the photography information according to said device information. And said display image generation means The image display system characterized by generating a display image according to the photography information acquired by said photography information acquisition means.

[Claim 33] The image data which said photography equipment photos is an image display system according to claim 32 characterized by being a solid image.

[Claim 34] Said solid image is an image display system according to claim 33 characterized by being 2 view images.

[Claim 35] The image data which said photography equipment photos is an image display system according to claim 32 characterized by being 1 view image.

[Claim 36] The image data which said photography equipment photos is an image display system according to claim 32 characterized by being a static image.

[Claim 37] A user operates the 1st image display control device, and the acquisition demand of image data is emitted to the 2nd image display control device. The device information management step to which it is the method of presentation of the image data which displays the image data obtained by this acquisition demand on an indicating equipment, and said 1st image display control device manages the device information on said indicating equipment, The display image generation step to which said 2nd image display control device generates a display image from three dimensional image data including the image data acquisition step which acquires the image data according to said device information from said 2nd image display control device, Said display-image generation step is the method of presentation of the image data characterized by generating a display image in the image format according to said device information further including the device information acquisition step which acquires the device information on said indicating equipment.

[Claim 38] The method of presentation of the image data according to claim 37 characterized by for said 1st image display control device managing said three dimensional image data, and said 2nd image display control device acquiring said three dimensional image data from said 1st image display control device.

[Claim 39] The method of presentation of image data according to claim 37 with which said 2nd image display control device is characterized by managing said three dimensional image data.

[Claim 40] Said display-image generation step is the method of presentation of the image data according to claim 37 to 39 characterized by performing rendering processing to said three dimensional image data based on said image creation information and said view information, and generating a display image including the conversion step from which said 2nd image display control device changes said device information into image creation information, and the view information acquisition step which acquires the view information on three dimensional image data.

[Claim 41] The display image generated by performing said rendering processing is the method of presentation of the image data according to claim 40 characterized by being a solid image for stereoscopic vision.

[Claim 42] Said solid image is the method of presentation of the image data according to claim 41 characterized by being 2 view images.

[Claim 43] The display image generated by performing said rendering processing is the method of presentation of the image data according to claim 37 characterized by being 1 view image.

[Claim 44] Said display-image generation step is the method of presentation of the image data according to claim 37 to 39 characterized by acquiring the three-dimensions scene as a direct presentation image from said three dimensional image data.

[Claim 45] The method of presentation of the image data according to claim 37 to 44 characterized by including a type of device, a screen size, screen resolution, data format, the optimal observation distance, and maximum-permissible parallax in said device information at least.

[Claim 46] A user operates the 1st image display control device, and the photography demand of image data is emitted to the 2nd image display control device. The device information management step to which it is the method of presentation of the image data which displays the image data obtained by this photography demand on an indicating equipment, and said 1st image display control device manages the device information on an indicating equipment, The photography device-selector step which chooses the photography equipment which photos image data from two or more photography equipments, The transmitting step which transmits said device information and the selection information of said photography equipment to the 2nd image display control unit, While having photography equipment with which said 2nd image display control device picturizes image data including the image data acquisition step which acquires the image data photoed with said selected photography equipment from said 2nd image display control device The device information acquisition step which acquires the device information on said indicating equipment, Said display image generation step is the method of presentation of the image data characterized by generating a display image according to said photography information photography information further including the photography information acquisition step which acquires the photography information according to said device information.

[Claim 47] The image data which said photography equipment photos is the method of presentation of the image data according to claim 46 characterized by being a solid image.

[Claim 48] Said solid image is an image display system according to claim 47 characterized by being 2 view images.

[Claim 49] The image data which said photography equipment photos is the method of presentation of the image data according to claim 46 characterized by being 1 view image.

[Claim 50] The image data which said photography equipment photos is the method of presentation of the image data according to claim 46 characterized by being a static image.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the method of presentation of image data at an image display control device and an image display system, and a list.

[0002]

[Description of the Prior Art] Medical images, such as the former, computer graphics, CT (Computed Tomography), and MRI (Magnetic Resonance Imaging), Although three-dimensions (henceforth "3D") data are treated in molecular modeling, 2-dimensional (henceforth "2D") CAD (Computer Aided Design), and a SAIENTEFIKKU visualization The image display device using the principle of a ***** binocular vision is already put in practical use in the separate image which may use the possible image display device of a three dimensional display as the display device, and has parallax in both eyes on either side, respectively.

[0003] Generally, by using the stereoscopic vision function by the difference of the include angle which the look of both eyes makes, i.e., an angle of convergence, this kind of image display device gives objective depth visual, and if small [if an angle of convergence is large, it is near, and], as it senses far, the three dimensional display of it will be carried out.

[0004] There are an on-the-spot photo stereo pair image of two views photoed and acquired with the 2 eye camera for stereo image photography as 2 view image data which used the principle of such a binocular vision, a stereo pair image obtained from 3D model data by carrying out rendering processing from two views to 2D flat-surface image.

[0005] As means of displaying which carries out the three dimensional display of the stereo pair image of two views The HMD (Head Mounted Display) method which a separate liquid crystal panel is made to ** to both eyes on either side, The liquid crystal shutter method which liquid crystal shutter glasses and CRT are synchronized and displays the image of the right and left corresponding to a right-and-left eye by turns, the image of polarization which is different by right and left -- projecting -- ***** -- the solid projector method into which an image on either side is made to divide by equipping with the polarization glasses which have polarization -- If it observes from a specific location combining a liquid crystal panel and a lenticular lens, various means of displaying, such as a direct viewing type display method glasses-less type the image to both eyes dissociates and appears, are already put in practical use.

[0006] Drawing 17 shows the display principle of the image data in the case of displaying by the HMD method.

[0007] That is, as shown in drawing 17 (a), compared with angle-of-convergence θ' of the body 104 which the angle of convergence θ of the body 103 which is in a long distance a **** case has at a short distance in a body, it is usually small with the right-and-left both eyes 101 and 102.

[0008] Therefore, when carrying out a three dimensional display, ON light of the image as shown in A is carried out to a left eye 101, and it is made to carry out ON light of the image as shown in B to a right eye 102 by arranging the liquid crystal panel 105 for left eyes, and the liquid crystal panel 106 for right eyes ahead of a left eye 101 and a right eye 102, respectively, and searching for the projection image of a body 103 and a body 104, as shown in drawing 17 (b). And as a result, liquid crystal panels 105 and 106 are sensed that bodies 103 and 104 exist in the same location as drawing 17 (a) with **** with the right-and-left both eyes 101 and 102. Thus, in HMD, as the image of two right and left is carrying out ON light only to one eye on either side, respectively, it is indicating by stereoscopic vision.

[0009] By the way, as mentioned above, the image of two right and left carries out ON light only to one eye, respectively, but since this solid image display method has various data format in a stereo pair image, in order

to perform a stereoscopic vision display, it needs to generate a stereo pair image as it is also in the data format of a proper to an all directions type.

[0010] That is, as a data format of a stereo pair image, there are 2 input formats, a Rhine sequential format, a pay G flipping format, a vertical display format, a right-and-left display format, a VRML (Virtual Reality Modeling Language) format, and a 2D format, for example.

[0011] As 2 input formats are shown in drawing 18 (a), the left image L and the right image R are generated independently, and are displayed, and as shown in drawing 18 (b), a Rhine sequential format takes out odd lines of each pixel of the right image L and the left image R, and even lines, respectively, and displays the right image L and the left image R side by side by turns for every line. As shown in drawing 18 (c), a pay G flipping format gives the left image L and the right image R by turns in time, and is what is shown a table. Moreover, a vertical display format As shown in drawing 18 (d), what reduced the resolution of the vertical direction of the left image L and the right image R in one half is arranged perpendicularly, and it displays as an image of one sheet. A right-and-left display format As shown in drawing 18 (e), what reduced the resolution of the longitudinal direction of the left image L and the right image R in one half is arranged horizontally, and it displays as an image of one sheet. Moreover, a VRML format displays as an image what was described by virtual reality model data, and 2D format is displayed as a flat-surface image two-dimensional as a solid image.

[0012]

[The technical problem which it is going to solve] By the way, although it is necessary to generate the stereo pair image which has the optimal parallax with right-and-left both eyes in the above-mentioned solid image display device, these optimal parallax differs according to a three dimensional display method or a screen size.

[0013] Drawing 19 is an example of the direct viewing type display as a solid image display device which used the lenticular lens known from the former, the 1st and 2nd lenticular lenses 110 and 111 are infixed between the display devices 107, such as a liquid crystal display component, and the mask substrate 109 with which the checkered mask pattern 108 was formed, and, as for this direct viewing type display, the back light 112 is further arranged behind the mask substrate 109.

[0014] The location which can observe the optimal solid image is determined in the magnitude of the 1st and 2nd lenticular lenses 110 and 112 by this kind of direct viewing type display. For example, on a 15 inches display, it is made optimal to observe a solid image in the location distant from the screen 60cm.

[0015] On the other hand, in HMD, an optical design which is shown as for example, a 50 inch display is 2m ahead on the tooth space restricted physically may be performed. That is, although the optical distance from an eye to the display screen can take various values depending on an optical design, how to give an angle of convergence according to the method and design value of a display device anyway differs.

[0016] Moreover, when the location of the depth direction of an object object changes, even if it follows this and the angle of convergence as a visual function changes, the focus adjustment position as a visual function may always become a display screen top, and may force it different unnatural stereoscopic vision from the case where a body is actually seen. It may stop namely, being able to carry out the fusion of the parallax of a right-and-left image as a stereo on the display screen about a too large part. For example, in the 15 inch direct viewing type display designed so that it might see from on a display screen in the location of 60cm, about the body with which the parallax of an image on either side is set to about 3cm or more on a screen, it is that it is experientially sudden to stop being able to carry out the fusion as a stereo. In HMD designed so that it might, on the other hand, seem that there are 50 inches 2m ahead, this value becomes a different thing. That is, the different maximum parallax for every three dimensional display device exists.

[0017] Thus, since the stereo image formats of giving the data of a right-and-left image according to a three dimensional display device, respectively differ, with the application which carries out rendering processing and generates a stereo pair image from 3D model, the application itself outputs in the specific stereo image format depending on a display device conventionally. For this reason, there was a trouble that application of a different device proper for every display device could not be used.

[0018] Moreover, since the optimal parallax changed according to a three dimensional display device with differences in a screen size or a method even if it is the case where the same application can be used, since the stereo image format is the same, various parameters had to be manually set as the suitable set point according to a display device by the application side, and there was a trouble that actuation was complicated.

[0019] According to the stereo image format of a display device, or a screen size and the distance to a photographic subject, the optimal base length (distance between lenses of a 2 eye camera) and ***** exist also about the case where the three dimensional display of the image data photoed with the 2 eye camera for

stereo photography is carried out to various kinds of display devices on the other hand. For this reason, according to the class of display device, a property, and the distance to the photographic subject to photo, the user had to adjust said base length and angle of convergence to the optimum value each time depending on experiential skill, and there was a trouble of being user-unfriendly.

[0020] Moreover, since stereo image formats differed according to a three dimensional display device also when carrying out the three dimensional display of the image data photoed with said 2 eye camera, there was a trouble of once having to carry out formal conversion of the image which incorporated the special hardware corresponding to a display device each time, or was photoed, and having to make a display device suit.

[0021] This invention is made in view of such a trouble, and it aims at providing with the method of presentation of image data the image display control device which can be flexibly equivalent to various kinds of three dimensional display equipments with which stereo image formats differ and an image display system, and a list.

[0022]

[Means for Solving the Problem] The image display control device applied to this invention in order to attain the above-mentioned purpose has a display-image generation means generate a display image from three dimensional image data, and a device information acquisition means acquire the device information on an indicating equipment, and it is characterized by for said display-image generation means to generate a display image in the image format according to the device information acquired by said device information acquisition means (claim 1).

[0023] Moreover, it is characterized by equipping this invention with a device information management means to manage the device information on an indicating equipment, and an image data acquisition means to acquire the image data according to the device information managed by said device management tool from an external instrument (claim 10).

[0024] Moreover, this invention has the photography equipment which photos image data, a device information acquisition means acquire the device information on an indicating equipment, and a photography information acquisition means acquire the photography information according to said device information, and it is characterized by for said display image generation means to generate a display image according to the photography information acquired by said photography information acquisition means (claim 17).

[0025] Furthermore, it is characterized by to be equipped this invention with a device information-management means manage the device information on an indicating equipment, a photography device-selector means choose specific photography equipment out of two or more photography equipments, a transmitting means transmit said device information and the selection information of said photography equipment to an external instrument, and an image data-acquisition means acquire the image data photoed with said specified photography equipment from said external instrument (claim 18).

[0026] Moreover, the display with which the image display system concerning this invention displays image data, The 1st image display control unit which connects with this display and a user operates, It consists of the 2nd image display control unit which performs a predetermined image processing according to the demand from the 1st image display control unit. it connects with said 1st image display control unit through a predetermined communication network -- having -- this -- While having a device information management means to manage the device information on said indicating equipment, and an image data acquisition means to acquire the image data according to said device information from said 2nd image display control device, said 1st image display control device A display image generation means by which said 2nd image display control device generates a display image from three dimensional image data, It is characterized by having a device information acquisition means to acquire the device information on said indicating equipment, and said display-image generation means generating a display image in the image format according to said device information (claim 23).

[0027] Moreover, the 1st image display control unit which this invention is connected to the display which displays image data, and this display, and a user operates, It consists of the 2nd image display control unit which performs predetermined image pick-up processing according to the demand from the 1st image display control unit. it connects with said 1st image display control unit through a predetermined communication network -- having -- this -- A device information management means by which said 1st image display control device manages the device information on said indicating equipment, A photography device-selector means to choose the photography equipment which photos image data from two or more photography equipments, A transmitting means to transmit said device information and the selection information of said photography equipment to the 2nd image display control unit, While having an image data acquisition means to acquire the image data photoed with said selected photography equipment from said 2nd image display control device The

photography equipment with which said 2nd image display control device picturizes image data, It has a device information acquisition means to acquire the device information on said indicating equipment, and a photography information acquisition means to acquire the photography information according to said device information. And said display image generation means It is characterized by generating a display image according to the photography information acquired by said photography information acquisition means (claim 32).

[0028] Furthermore, the method of presentation of the image data concerning this invention A user operates the 1st image display control device, and the acquisition demand of image data is emitted to the 2nd image display control device. The device information management step to which it is the method of presentation of the image data which displays the image data obtained by this acquisition demand on an indicating equipment, and said 1st image display control device manages the device information on said indicating equipment, The display image generation step to which said 2nd image display control device generates a display image from three dimensional image data including the image data acquisition step which acquires the image data according to said device information from said 2nd image display control device, It is further characterized by said display-image generation step generating a display image in the image format according to said device information including the device information acquisition step which acquires the device information on said indicating equipment (claim 37).

[0029] Furthermore, a user operates the 1st image display control device, and this invention emits the photography demand of image data to the 2nd image display control device. The device information management step to which it is the method of presentation of the image data which displays the image data obtained by this photography demand on an indicating equipment, and said 1st image display control device manages the device information on an indicating equipment, The photography device-selector step which chooses the photography equipment which photos image data from two or more photography equipments, The transmitting step which transmits said device information and the selection information of said photography equipment to the 2nd image display control unit, While having photography equipment with which said 2nd image display control device picturizes image data including the image data acquisition step which acquires the image data photoed with said selected photography equipment from said 2nd image display control device The device information acquisition step which acquires the device information on said indicating equipment, It is further characterized by said display image generation step generating a display image according to said photography information photography information including the photography information acquisition step which acquires the photography information according to said device information (claim 46).

[0030] In addition, other descriptions of this invention will become clear from the publication of the gestalt of implementation of the following invention.

[0031]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained in full detail based on a drawing.

[0032] As for this image display system, the 1st and 2nd database clients 1a and 1b and 3D database servers 3 are mutually connected through the network 4 as block configuration Fig. ** which shows the gestalt of 1 operation of the image display system which drawing 1 requires for this invention. the 1st and 2nd database clients 1a and 1b are connected to the 1st and 2nd stereoscopic vision display devices (henceforth "3D display") 5a and 5b, respectively -- having -- this -- the 1st and 2nd 3D control units 5a and 5b are controlled, and solid image data is displayed that the 1st and 2nd 3D control units 5a and 5b are also in a mutually different stereo graphics format.

[0033] In addition, if it has sufficient bandwidth to transmit the data which can use various kinds of devices, such as HMD, a direct viewing type display, a liquid crystal shutter method, and a solid projector, and mention a network 4 later as 1st and 2nd 3D indicating equipments 5a and 5b, it will not be limited especially.

[0034] The communications control section 7 which the 3D database server 3 receives the demand packet from the 1st and 2nd database clients 1a and 1b from a network 4, and interprets data, The display device signal transduction section 10 which changes display device information into image creation information, 3D scene generation section 9 equipped with the stereo image data-conversion section 8 which changes the generated image data into a stereo image format, It has the data control section 11 which saves the data generated in 3D scene generation section 9, and rendering processing is carried out in the form of having been most suitable for every the 1st and database client 1 of ** 2nd a, and 1b, and 3D scene data are returned to said 1st or 2nd database client 1a and 1b.

[0035] Moreover, the 1st and 2nd database clients 1a and 1b The communications control sections 12a and 12b

which control the communication link with the 3D database server 3 through a network 4, It has the display Management Department 14a and 14b having the device Research and Data Processing Department 13a and 13b which manages device information, view setup / modification sections 15a and 15b which make a setting change of the view, and 3D data selection and the displays 16a and 16b which indicate by list and choose 3D data scene.

[0036] It is the table showing the list of stereo image formats, and a predetermined stereo image format is assigned to each format ID, each format ID is written in the data format of a data response packet mentioned later, and drawing 2 is returned to the 1st or 2nd database client 1a and 1b from the 3D database server 3.

[0037] Drawing 3 is the packet format of the demand packet delivered and received between the 1st and 2nd database clients 1a and 1b and the 3D database server 3, and its response packet.

[0038] Drawing 3 (a) is a list request packet, a list request 19 is transmitted to the 3D database server 3 from the 1st or 2nd database client 1a and 1b, and the 1st or 2nd database client 1a and 1b requires a list of 3D data saved in the data control section 11 of the 3D database server 3.

[0039] Drawing 3 (b) shows the packet format of the response packet to a list request 19, two or more two or more groups to which this response packet made the lot data ID22a besides the list response 20 and data title 22b of 3D data which show packet classification are contained, and the number of these groups is written in 21 data. In addition, it is saved at the database clients 1a and 1b, and in case the data demand packet mentioned later is published, and Data ID are acquired from a data title, it is used so that it may mention later about the contents of the list.

[0040] Although the packet format of a data demand packet is shown, this data demand packet specifies the view information 26 and data ID 27 and drawing 3 (c) requires 3D data, it specifies the display device information 24 on the database clients 1a and 1b, and the optimal requested data format 25 for a display in that case.

[0041] To this data demand packet, from the 3D database server 3, as shown in drawing 3 (d), the stereo image data by which the rendering was carried out as a data response packet is returned. Under the present circumstances, data ID29, the response device information 30 over display device information, data format 31 (format ID corresponding to the stereo image format of drawing 3), compressed format 32, and the stereo image data 33 are written in. In addition, as a compressed format, compressed format of arbitration, such as a JPEG format and a RLE format, can be used.

[0042] Moreover, drawing 4 is the format Fig. of the display device information 24.

[0043] Type-of-device ID is written in the device class column 34, and HMD, an accepting-reality display, liquid crystal shutter glasses, a polarization projector, 2D monitor, etc. specify a display device by the identifier (ID). The die length of the diagonal line of a screen is written in the screen size column 35 per inch. The number of pixels beside vertical x is written in the screen resolution column 36, for example, when it is VGA which is the display specification of U.S. IBM, it is written in with 640x480. The format ID corresponding to a stereo image format is written in the data-format column 37.

[0044] The distance from the optimal screen for seeing by 3D is written in the optimal observation distance column 38. However, the optimal observation distance is shown by not a physical distance but optical distance (optical path length) in consideration of a case as distance from an eye to a screen is optically lengthened like HMD using prism, a mirror, etc.

[0045] The permission maximum of the distance between the corresponding points in which the fusion is possible as a stereo is written in the maximum-permissible parallax column 39 with the number of dots on a screen on the maximum-permissible parallax in which the stereoscopic vision of a right-and-left image is possible, i.e., a right-and-left image. When the parallax of a right-and-left image is larger than the number of dots, it becomes impossible to carry out the fusion as a stereo. they are display overlay important points, such as propriety of 2D / 3D change, at the reserve column 40 -- in addition to this, information is written in.

[0046] Drawing 5 is the flow chart of the operations sequence performed with the 3D database server 3.

[0047] The demand packet of a data list is received at step S1, when it is judged that the list request 19 was received at step S2 from the 1st or 2nd database client 1a and 1b, it progresses to step S3, and it is stored in the data control section 11, the data ID corresponding to 3D scene data and the list of data titles are extracted, and a list response packet is returned to the 1st or 2nd database client 1a and 1b.

[0048] Moreover, when the answer of step S2 is negation (No), it progresses to step S4. When the answer is negation (No), while distinguishing whether the data demand packet was received, progressing to step S5 and performing other processings It judges whether when the answer is affirmation (Yes), 3D data stored in the data

control section 11 are searched with step S6, and there is any 3D scene corresponding to Data ID at continuing step S7. And when the answer is negation (No), error processing is performed at step S8, and when the answer is affirmation (Yes), 3D scene in the data control section 11 is read to 3D scene generation section 9.

Subsequently, in step S10, image creation information is created based on the display device information 24 on a data demand packet in the display device signal transduction section 10.

[0049] Image creation information is information required in order to generate the stereo image of two sheets by rendering processing, and as shown in drawing 6 R> 6, it consists of the base length 41, an angle of convergence 42, the generation resolution 43, the data format 44 of stereo image data, shortest photography distance 45, and other preliminary information 46. With the gestalt of this operation, about all 3D indicating equipments that may be used, the optimal value for changing into image creation information from display device information is table-ized beforehand, and is stored in the display device signal transduction section 10. In addition, conversion to the image creation information of display device information is replaced with above-mentioned refer to the table, and the approach of mapping in image creation information is mathematized from the various display device information shown in drawing 2, and you may change based on this formula.

[0050] Next, at step S11, since the data itself are 3D scene data when it judges whether the requested data format 25 of a data demand packet is demanding the VRML format and the VRML format is being demanded (i.e., when demanding direct 3D data), it progresses to step S14 immediately.

[0051] On the other hand, when the answer of step S11 is negation (No), it progresses to step S12, rendering processing is performed, and 3D scene is generated. That is, in 3D scene generation section 9, to 3D scene data read by step S9, rendering processing is performed based on the view information 26 and the above-mentioned image creation information of a data demand packet, and the stereo image of two views is generated.

[0052] Specifically, rendering processing obtains a 2-dimensional image by arranging an imagination camera and photoing 2D space with a camera all over 3D space where 3D scene data, i.e., scene data, exist. In this case, in order to carry out rendering processing of the stereo image, said imagination camera is formed in two views on either side. And the view position coordinate and eye direction in 3D scene are included in the view information 26, and the three-dimensions location and direction of an imagination camera of [at the time of carrying out a rendering as a stereo image of two views] are determined as it based on the base length 41 and the angle of convergence 42 of this view information and image creation information.

[0053] That is, if carry out to representing the location of an object 47 used as the candidate for photography with Point O like as shown in drawing 7, and the view location included in view information is set into Point C, an eye direction is set to CO and it is the base length D and an angle of convergence theta, a rendering will be carried out noting that there are two imagination cameras in the location of Point A and Point B. That is, the camera of Point A and Point B turns to the direction of Point O, respectively, and is arranged, and the middle point of Point AB is Point C, It is set to $\theta = \angle AOB$, and $\angle AOC = \angle BOC = \theta / 2$. If the horizontal plane of 2D space is made into XY flat surface, the Z coordinate of Point A and Point B will become Point C and the same that is, and Segment AB will become a flat surface XY and parallel.

[0054] In addition, 3D scene which is in short distance from the shortest photography distance 45 of image creation information on the occasion of rendering processing has forbidden performing rendering processing about 3D scene which is in short distance from the shortest photography distance 45 in order to exceed maximum-permissible parallax. In addition, it is also more desirable than the shortest photography distance 45 to forbid rendering processing, and also for the maximum parallax, such as making it translucent, not to be conspicuous, and to carry out about short-distance image data processing.

[0055] Next, in step S13, if formal conversion of the image of two sheets which carried out the rendering with two views is carried out in the stereo image data-conversion section 8 according to the data format 37 of image creation information and compressed format is specified, picture compression will be performed and image data will be returned to the 1st or 2nd database client 1a and 1b at step S14.

[0056] in addition, since separation of a right-and-left image comes out vividly and it becomes impossible at the time of expanding when data format 37 is a Rhine sequential format and compression which used DCT like JPEG is performed as it is, Rhine rearrangement performs in this case, and after collecting only even lines and odd lines, respectively and changing into a format like right-and-left means of displaying (refer to drawing 18 (e)), it compresses, and actuation contrary to this carries out at the time of expanding.

[0057] Drawing 8 is flow chart **** which shows the operations sequence of the database clients 1a and 1b.

[0058] At step S21, in step S22 which publishes a list request packet to a database server 3, and follows it, a

list of 3D data stored in the data control section 11 is acquired, and while displaying - ** of data title 22b in the acquired list response packet on 3D data selection and Displays 16a and 16b, the corresponding data ID are stored in these 3D data selection and displays 16a and 16b.

[0059] Subsequently, at step S23, actuation of a user is received and it judges whether the view was set up and changed in view setup / modification sections 15a and 15b in continuing step S24. And when the answer is affirmation (Yes), after saving the view information changed at step S25 in the device Research and Data Processing Department 13a and 13b, it returns to step S23.

[0060] On the other hand, when the answer of step S24 is negation (No), a default is maintained, it progresses to step S26, data title 22b is shown in 3D data selection and a display 14 - ** table, data title 22b which a user wants to display is chosen, and it judges whether data display demand actuation was performed.

[0061] And when the answer is negation (No), after performing other processings at step S27, While returning to step S23, when the answer of step S26 is affirmation (Yes), it progresses to step S28. Acquire data ID22a corresponding to data title 22b, and at continuing step S29 Device Research and Data Processing Department 13a, The display device information 24 and view setup / modification section 15a which are saved at 13b, Read the view information 26 saved at 15b, add this display device information 24 and the view information 26 to the data demand 23, and a data demand packet is created. This data demand packet is published to a database server 3, and 3D data are received and acquired from a database server 3 at step S30 after that.

[0062] Next, acquired 3D data exist at step S31, and it confirms whether be a suitable format. When the answer is negation (No), while performing error processing at step S32 and returning to step S23 When the answer is affirmation (Yes), it progresses to step S33 and image data is taken out, and expanding processing is performed if needed, and image data is expressed to the 1st or 2nd 3D display 5a and 5b as step S34.

[0063] Thus, the database clients 1a and 1b chose 3D scene of the request stored in the data control section 11, and if the information about data format, maximum-permissible parallax, etc. of the 3D indicating equipments 5a and 5b is added and it requires of the 3D database server 3, the 3D database server 3 would carry out rendering processing, and, as for the gestalt of operation of **** 1, will have returned the stereo image. And since image creation information, such as optimal angle of convergence and the base length, is used for every 3D display 5a and 5b on the occasion of rendering processing, it can respond to the stereo image format that versatility differs, flexibly, and even if 3D display is changed, it can be coped with easily.

[0064] Drawing 9 is the 1st modification of the gestalt of said 1st operation, in this 1st modification, prepares 3D scene generation section 50a equipped with stereo image data-conversion section 49a in 1st database client 48a, and assumes the case as this database client 48a has sufficient rendering capacity. In this case, a VRML format is specified as a requested data format 25 to a database server 3, and rendering processing to a stereo image from a VRML format is performed by the database client 48a side. Therefore, the data which pass through a network 4 turn into the VRML data instead of stereo image data by which the rendering was carried out.

[0065] In addition, although the static-image scene was assumed, the above can be similarly performed, when transmitting the stereo image data 33 (drawing 3 (d)) of a data response packet as stream data of a stereo image also in a dynamic-image scene. In addition, as stream data of a stereo image, you may treat as a usual animation stream as it is except vertical means of displaying (drawing 18 (d)) and right-and-left means of displaying (drawing 18 (e)). In the case of a Rhine sequential method (drawing 18 (b)), Rhine rearrangement should just be performed like a still picture. What is necessary is to treat as a big image of one sheet which stuck the image of two sheets in the case of 2 input methods (drawing 18 (a)) or a page flipping method (drawing 18 (c)), and just to make it divide it into the original form by the received side.

[0066] Moreover, even if it is the case where not a three dimensional display device but the usual two-dimensional display device is connected, it can respond by specifying 2D method. In this case, only view positional information itself 1 usual view should generate the Wren Darin processing.

[0067] furthermore, the data format which was suitable for the three dimensional display device in 2D scene even if it was the case of three dimensional display devices, such as holograms other than the device which carries out the three dimensional display of the 2 view images, -- a rendering -- or what is necessary is to change and just to return

[0068] Instead of drawing 10 being the 2nd modification of the gestalt of the 1st operation, and preparing the data control section in a database server 52 To the 1st and 2nd database clients 51a and 51b, data control section 52a, 52b prepares -- having -- the database server 52 from the 1st or 2nd database client 51a and 51b -- 3D scene data -- transmitting -- this -- rendering processing is performed by the 1st or 2nd database

client 51a and 51b.

[0069] That is, in the modification of **** 2, it replaces with a data demand packet and a data rendering demand packet as shown in drawing 11 is published by the database server 52 from the 1st or 2nd database client 51a and 51b. That is, the data rendering demand packet consists of the data rendering demand 55, the display device information 24, a requested data format 25, view information 26, and 3D scene data 59, and 3D data selection and Displays 16a and 16b choose 3D scene data sent out to a database server 52.

[0070] In addition, what is necessary is to create the packet of the format which consists of a view change request and view information, and to send only view information continuously about a dynamic-image scene.

[0071] Like the modification of **** 2, the 1st or 2nd database client 51a, The display device information which needs 51b for the stereo pair image generation according to a display device is held. this, in case rendering processing of the 3D data transmitted from the 1st or 2nd database client 51a and 51b is carried out with a database server 52 and a stereo pair image is generated It changes into stereo image creation information required for stereo image generation from this held display device information, and can respond also to various 3D displays with which stereo image formats differ flexibly by generating the optimal stereo pair image. Moreover, it can also perform a load distribution that the database server 52 formed separately is performing rendering processing, without carrying out rendering processing by the database clients 51a and 51b. It becomes possible to perform a load distribution, without being conscious of the difference in a display device at the time of a rendering under the environment where various 3D indicating equipments with which stereo image formats differ are connected, if two or more database servers for rendering processing are arranged and it is made to carry out rendering processing in search of the low database server of a load since especially rendering processing has the heavy load.

[0072] Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained.

[0073] Drawing 12 is the system configuration Fig. showing the gestalt of 1 operation of the image display system concerning this invention. This solid image display system The 1st, the 2nd database client 60a and 60b and the 1st, and the 2nd 3D camera server (it is hereafter called a "3D camera server".) 61a and 61b are mutually connected through a network 4. Further Database client 60a of the 1st and 2nd **, The 1st and 2nd 3D indicating equipments 5a and 5b are connected to 60b, respectively, and the 1st and 2nd cameras 62a and 62b for stereo photography are connected to the 1st and 2nd 3D camera servers 61a and 61b.

[0074] The communications control sections 63a and 63b in which the 3D camera servers 61a and 61b manage interface actuation between networks 4, The camera Research and Data Processing Department 64a and 64b which manages camera information, and the camera control sections 65a and 65b which control the cameras 62a and 62b for stereo photography based on the camera information of the camera Research and Data Processing Department 64a and 64b, The image taking-in sections 66a and 66b which incorporate the image photoed with the cameras 62a and 62b for stereo photography, Data control section 67a which manages the camera information managed by the image data incorporated in the image taking-in sections 66a and 66b, and camera Research and Data Processing Department 64a, 67b -- having -- the various parameters (the base length --) from the cameras 62a and 62b for stereo photography The image which set up an angle of convergence, focal information, etc. appropriately, photoed them, and photoed them according to the demand from the database clients 60a and 60b is compressed, and the database clients 60a and 60b are returned.

[0075] The cameras 62a and 62b for stereo photography consist of two camera lens systems, and have come make a setting change of the base length, an angle of convergence, focal information, and the zoom scale factor according to the demand from the camera control sections 65a and 65b.

[0076] In addition, whether a zoom is possible whether they are the base length, the setting range of an angle of convergence and a lens focal distance, and an automatic focus (AF) may change with cameras 62a and 62b for stereo photography. Moreover, the image data as digital data can be taken out now from the cameras 62a and 62b for stereo photography, respectively.

[0077] Moreover, the database clients 60a and 60b The communications control sections 68a and 68b which manage interface actuation between networks 4, With the display Management Department 70a and 70b having the display device Research and Data Processing Department 69a and 69b The camera setting modification sections 71a and 71b which change a camera setup, and camera selection section 72a which chooses the desired camera for stereo photography from two or more cameras for stereo photography, While having 72b and controlling the 1st or 2nd 3D indicating equipment 5a and 5b, it controls to elongate and carry out the three dimensional display of the stereo image which transmitted, photoed and gained the demand packet to the 3D camera servers 61a and 61b.

[0078] Moreover, the 3D camera servers 61a and 61b receive demand packets, such as a stereo image demand from the database clients 60a and 60b, through a network 4, set the parameter for various photography in the optimal form to every database client 60a and 60b, and return a stereo image.

[0079] Drawing 13 is the packet format of the demand packet delivered and received between the database clients 60a and 60b and the 3D camera servers 61a and 61b, and a response packet.

[0080] The field which identifies the class of packet is written in the beginning of each packet, and there are four kinds of packet formats as shown in drawing 13 (a) – drawing 13 (d).

[0081] The requested data format 76 of specifying the stereo image format at the time of requiring the transmitting agency address 74 and the display device information 75 that the capacity inquiry demand [which drawing 13 (a) shows the packet format of a camera capacity inquiry demand packet, and shows packet classification] 73, and transmitting origin of a demand packet is identified, and a stereo image, and the demand compressed format 77 which specifies a demand picture compression format are written in.

[0082] In addition, display device information has the same data format as the gestalt of the 1st operation (refer to drawing 4), and the requested data format 76 specifies the stereo image format of drawing 2 by the format ID.

[0083] It consists of camera setting range information 81 that the transmitting agency address 79 which identifies the capacity inquiry response [which drawing 13 (b) shows the packet format of the response packet to a camera capacity inquiry demand, and shows packet classification] 78, and transmitting origin of a response packet, and camera capacity write in the response indication 80 which indicates whether fill a demand or not by "O.K." and "NG", and camera capacity information.

[0084] As shown in drawing 14 R> 4, camera setting range information specifically The minimum value of AF / MF information 93 which writes in focal information, such as an automatic focus or a manual focus, the shortest photography distance information 94 which shows the minimum distance which can be photoed, the maximum zoom scale factor 95 which writes in the maximum of a zoom scale factor, and a zoom scale factor The minimum zoom scale factor 96 and image to write in are captured. The resolution of the possible image at the time of returning It consists of the resolution information 97 to enumerate, stereo formal information 98 which writes in the stereo image format which can be set up at the time of image return, compressed-format information 99 in which a possible picture compression format is written, and focal distance information 100 in which the focal distance of a lens is written. In addition, in the case of the camera in which a zoom is possible, a focal distance in case a zoom scale factor is "1" is written in the focal distance information 100.

[0085] Drawing 13 (c) consists of camera setting information 83 that the setting desired value of the transmitting agency address 82, zoom, and focus which identify the image demand [which shows the packet format of an image demand packet and shows packet classification] 150, and transmitting origin of a demand packet is written in, a requested data format 84 of specifying a stereo image format, and demand compressed format 85 that specifies a picture compression format.

[0086] Moreover, drawing 13 (d) is the packet format of the response packet to an image demand packet, and the stereo image data changed into the stereo setting information 91, such as the camera setting information 90, such as the data format 88 of the transmitting agency address 87 and the image data which identify the transmitting origin of the image response 86 which shows packet classification, and a response, the compressed format 89 of image data, a zoom value at the time of stereo image photography, and a focal value, the base length at the time of stereo image photography, and an angle of convergence, the above-mentioned data format, and compressed format be written in.

[0087] Drawing 15 is a flow chart which shows the operations sequence of 1st database client 60a. In addition, although the gestalt of operation of **** 2 explains the operations sequence of 1st database client 60a, 2nd database client 60b also performs same actuation.

[0088] First, the database clients' 60a and 60b initiation of photography actuation chooses whether a user takes a photograph by which 3D camera server on a network 4 by camera selection section 72a at step S41. In addition, the address of a 3D camera server selectable on a network 4 is known beforehand, and 1st 3D camera server 61a is chosen with the gestalt of this operation.

[0089] Next, at step S42, display device information is acquired from display device Management Department 69a. At continuing step S43, a camera capacity inquiry demand packet is created based on such information, and this camera capacity inquiry demand packet is transmitted to 1st 3D camera server 61a. Subsequently, at step S44, the response packet is received from 1st 3D camera server 61a. At continuing step S45, the zoom range of camera 62a for stereo photography, When the answer is affirmation (Yes), while judging whether

modification of the focal range and an AF/MF setup is possible, and progressing to step S48 When the answer is negation (No), it progresses to step S46, the range of various parameters, such as a zoom scale factor and a focal possible setup, which can be set up is shown to a user by camera setting modification section 71a, and it progresses to step S48, after determining a zoom value and a focal value at continuing step S47. In addition, camera setting modification section 71a has the user graphical interface (GUI) data presentation / for a setup, and sets it up on the display screen. [various]

[0090] Next, at step S48, an image demand packet is generated based on said camera setting information 90, compressed format 89, and data format 87, and it publishes to 3D camera server 61a. And an image response packet is received at step S49, stereo image data is elongated based on the data format 88 and compressed format 89 of an image response packet by display Management Department 70a at continuing step S50, and, subsequently to 1st 3D indicating-equipment 5a, the three dimensional display of the image data is carried out at step S51. In addition, since the camera setting information 90 and the stereo setting information 91 at the time of photoing an image are returned to an image response packet with said data format 88 and compressed format 89, this camera setting information 90 and the stereo setting information 91 are displayed on the display screen of camera setting modification section 71a.

[0091] And at step S52, when the answer is affirmation (Yes), while judging whether the user ended actuation, and ending processing as it is, when the answer is negation (No), it progresses to step S53, and judges whether a zoom value and a focal value have modification. And when the answer is affirmation (Yes), while returning to step S45 and repeating above-mentioned processing, when the answer is negation (No), it returns to step S48 and above-mentioned processing is repeated.

[0092] Drawing 16 is flow chart ***** which shows the operations sequence of 1st 3D camera server 61a. In addition, although the gestalt of operation of ***** 2 explains the operations sequence of 1st 3D camera server 61a, 2nd 3D camera server 61b also performs same actuation.

[0093] If 1st 3D camera server 61a starts, after initializing data, such as a zoom value, a focal value, the base length, and an angle of convergence, at step S61, the demand packet from 1st database client 60a will be received at step S62.

[0094] And at step S63, when the answer is affirmation (Yes), while it judges whether the camera capacity inquiry demand packet was received, and incorporating the display device information 75 on a demand packet, the requested data format 76, and the demand compressed format 77 to camera Research and Data Processing Department 64a, the zoom range and the focal range which may change according to the display device information 75 are determined, and the camera setting range information 81 is determined. And a setting range judges whether it is "O.K." at step S65, when the answer is affirmation (Yes), the notice of "O.K." is performed at step S66, when the answer is negation (No), the notice of "NG" is performed at step S67, and it returns to step S62, respectively.

[0095] In addition, the camera setting range information 81, i.e., the zoom range, and the focal range are determined after also taking into consideration the range of the base length which can be set up, and the setting range of an angle of convergence with the display device information 75.

[0096] When the answer of step S63 is negation (No), it progresses to step S68, and it judges whether the image demand packet was received. And when the answer is negation (No), after progressing to step S69 and performing other processings, While returning to step S62, when the answer is affirmation (Yes), it progresses to step S70. The camera setting information 83, the requested data format 84, and the demand compressed format 85 are read from camera Research and Data Processing Department 64a. Based on a zoom scale factor and focal information, the optimal base length and an angle of convergence are computed, and 1st camera 62a for stereo photography is controlled by step S71 by camera control-section 65a based on these camera parameters.

[0097] It progresses to step S72 after this, and after setting up the requested data format 84 for the data which captured the stereo image on either side as digital data by image taking-in section 66a at incorporation and continuing step S73 by data control section 67a, image data is compressed according to the demand compressed format 85 if needed at step S74, and an image response packet is returned to 1st database client 60a at step S75. In addition, the camera setting information 90 and the stereo setting information 91 which were set up at the time of picking ** are also included in coincidence at an image response packet in this case.

[0098] moreover -- although the optimal angle of convergence and the base length need to match with the focal distance of a camera, or display device information and need to determine from zoom information and focal information -- these correspondence relation -- beforehand -- table-izing -- or it is mathematized, and

is stored in data control section 67a, and a desired angle of convergence and the base length are called for by retrieval processing of a table or data processing.

[0099] With the gestalt of operation of **** 2, thus, database client 60a, 60b transmits the display device information 75 about a three dimensional display device, such as a method and a display size, to the 3D camera servers 61a and 61b. In these 3D camera servers 61a and 61b It changes into stereo photography information, such as the base length required for stereo photography, and an angle of convergence, from the display device information 75. Since the image data which set up the base length and the angle of convergence of the cameras 62a and 62b for stereo photography, and carried out stereo photography and which was photoed based on this stereo photography information is returned to the database clients 60a and 60b It can respond to the stereo image format that versatility differs, flexibly, and even if 3D display is changed, it can be coped with easily.

[0100] In addition, although the camera for stereo photography which consists of two camera systems with the gestalt of operation of **** 2 is used, especially if a camera image pick-up system is the camera which is possible, namely, can be taken out as a stereo image pair of digital data by devising a lens system one also with the camera for stereo photography which can be inputted by field alternation for every right and left, it will not be limited, for example.

[0101]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, it can respond to the stereo image format that versatility differs since according to this invention manage various device information required for generation of image data, the device information on desired is changed into image creation information, rendering processing of the 3D data is carried out based on view information and image creation information and desired image data is generated, flexibly; and even if 3D display is changed, it can be coped with easily.

[0102] Furthermore, since according to this invention photography conditions required for image photography are searched for from this device information in case device information required for image photography is held to 3D indicating equipment and image data is photoed, and image photography is carried out by the optimal angle of convergence and the optimal base length, it can respond to the stereo image format that versatility differs, flexibly, and even if 3D indicating equipment is changed, it can be coped with easily.

[Translation done.]

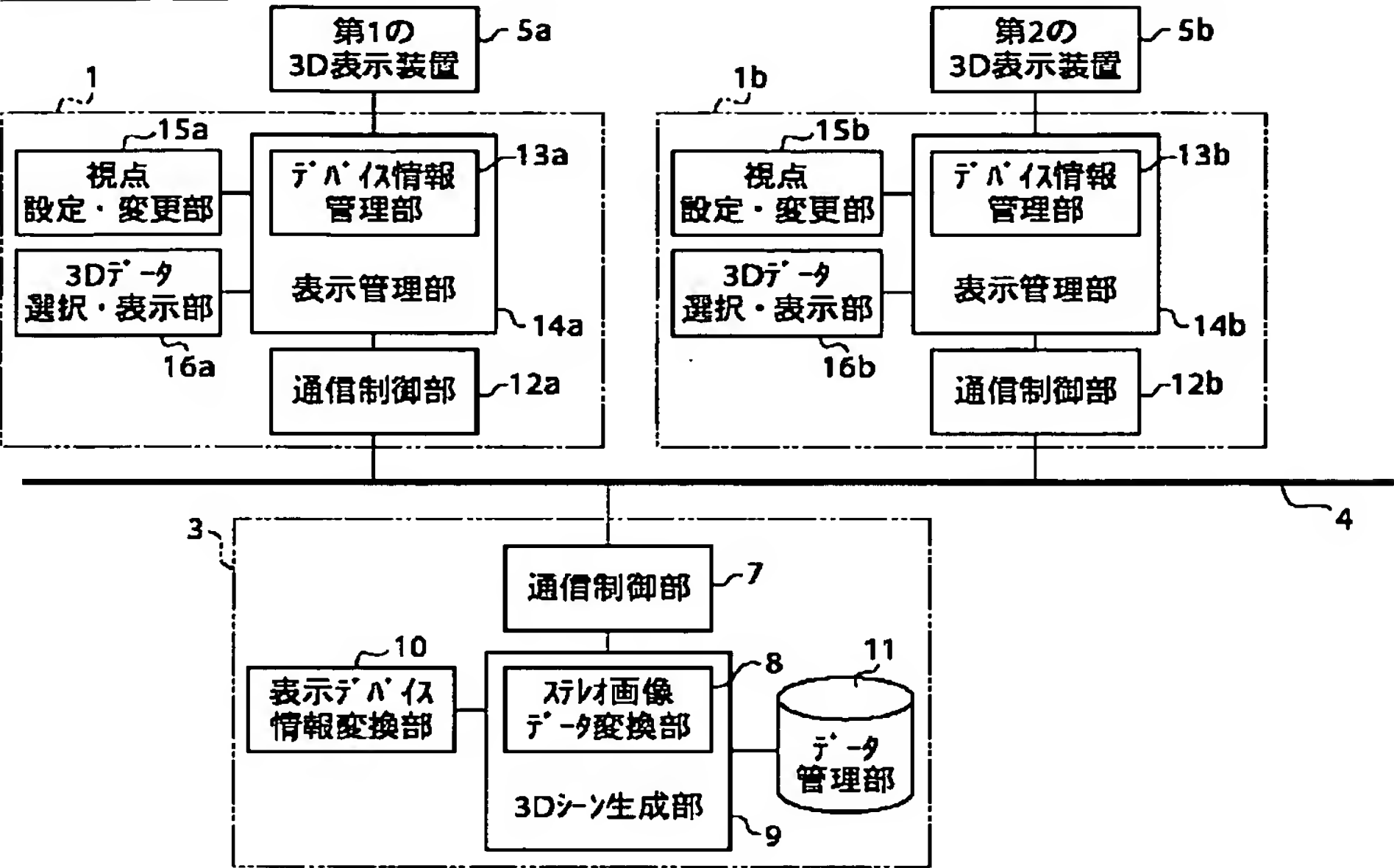
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 4]

デバイス種別	34
画面サイズ	35
画面解像度	36
データ形式	37
最適観察距離	38
最大許容視差	39
予備	40

[Drawing 6]

基線長	41
輻輳角	42
生成解像度	43
データ形式	44
最短撮影距離	45
予備	46

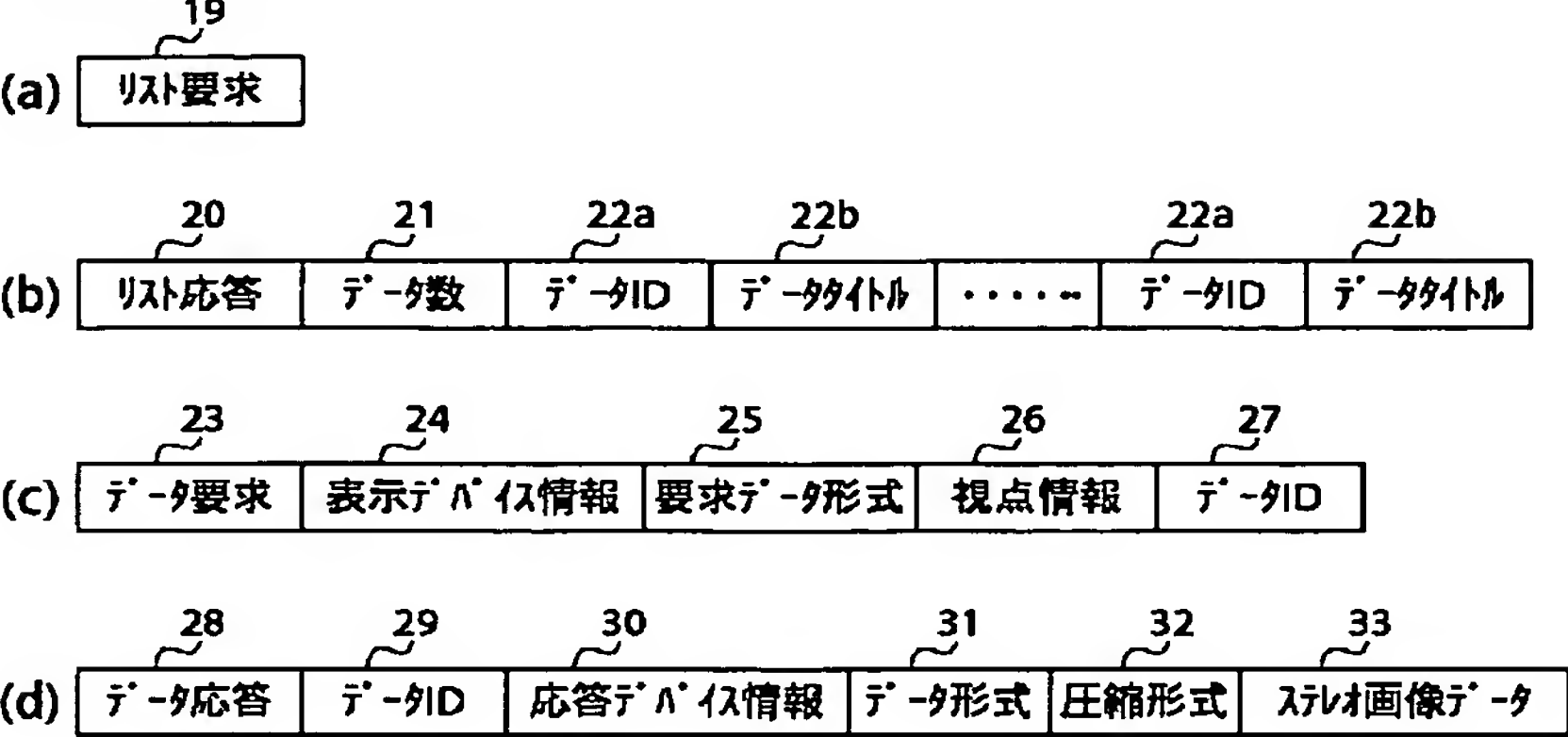
[Drawing 11]

55	56	57	58	59
データレンダリング要求	表示デバイス情報	要求データ形式	視点情報	3Dシーンデータ

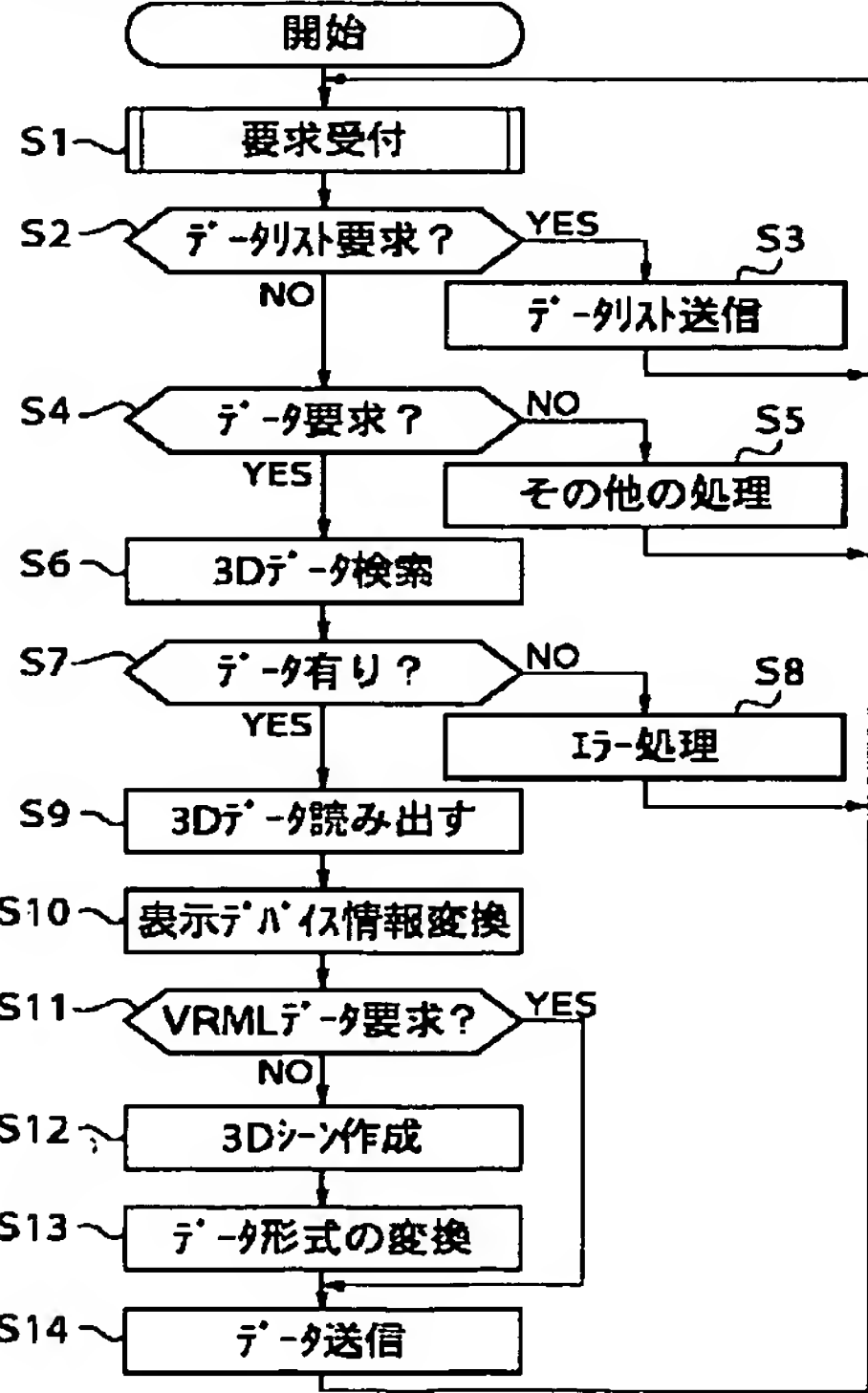
[Drawing 2]

形式ID	立体画像形式
1	2インプット(INPUT)
2	ラインシーケンシャル(Line-sequential)
3	ページフリッピング (Page-flipping)
4	上下表示(Above-below)
5	左右表示(side-by-side)
6	VRML
7	2D

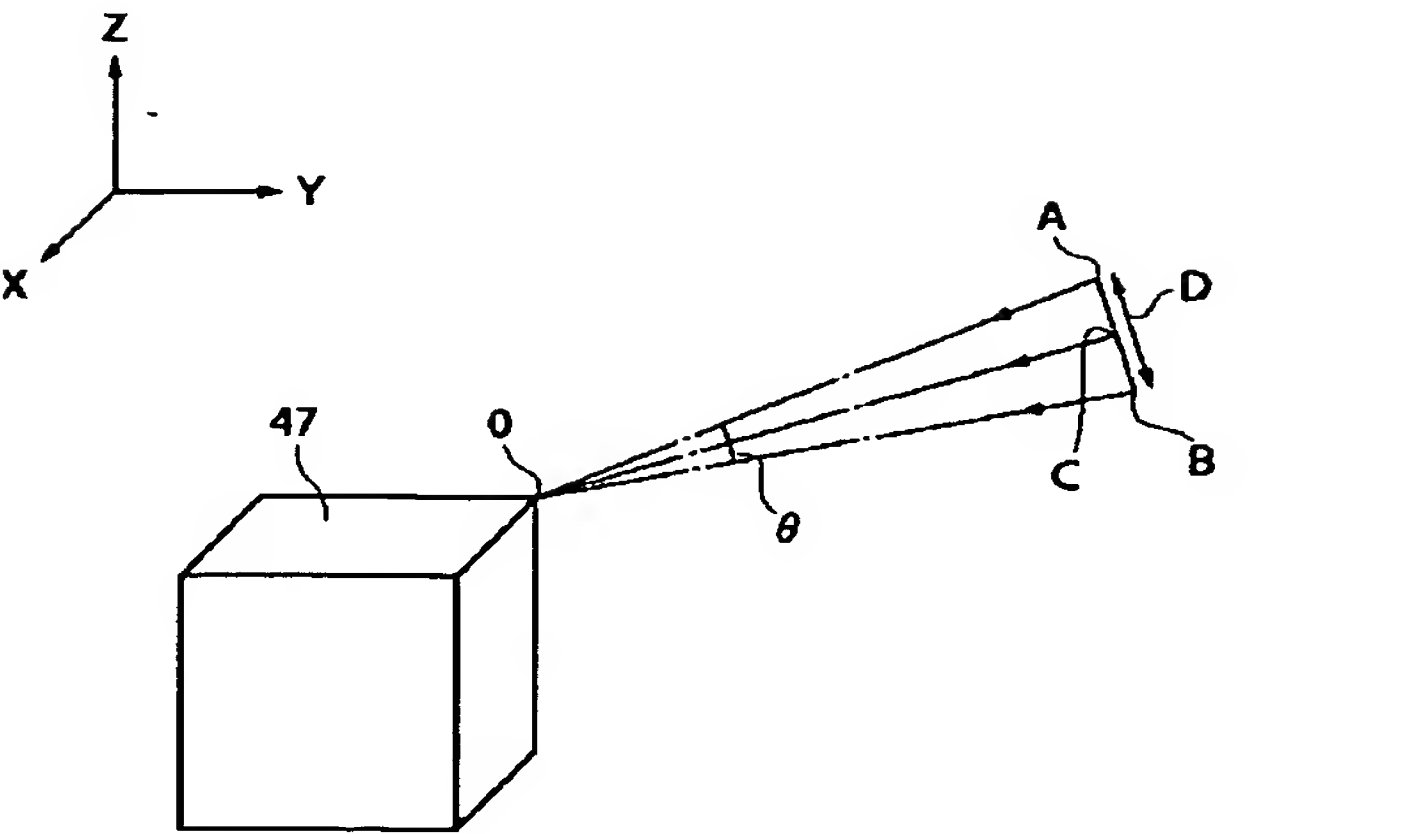
[Drawing 3]



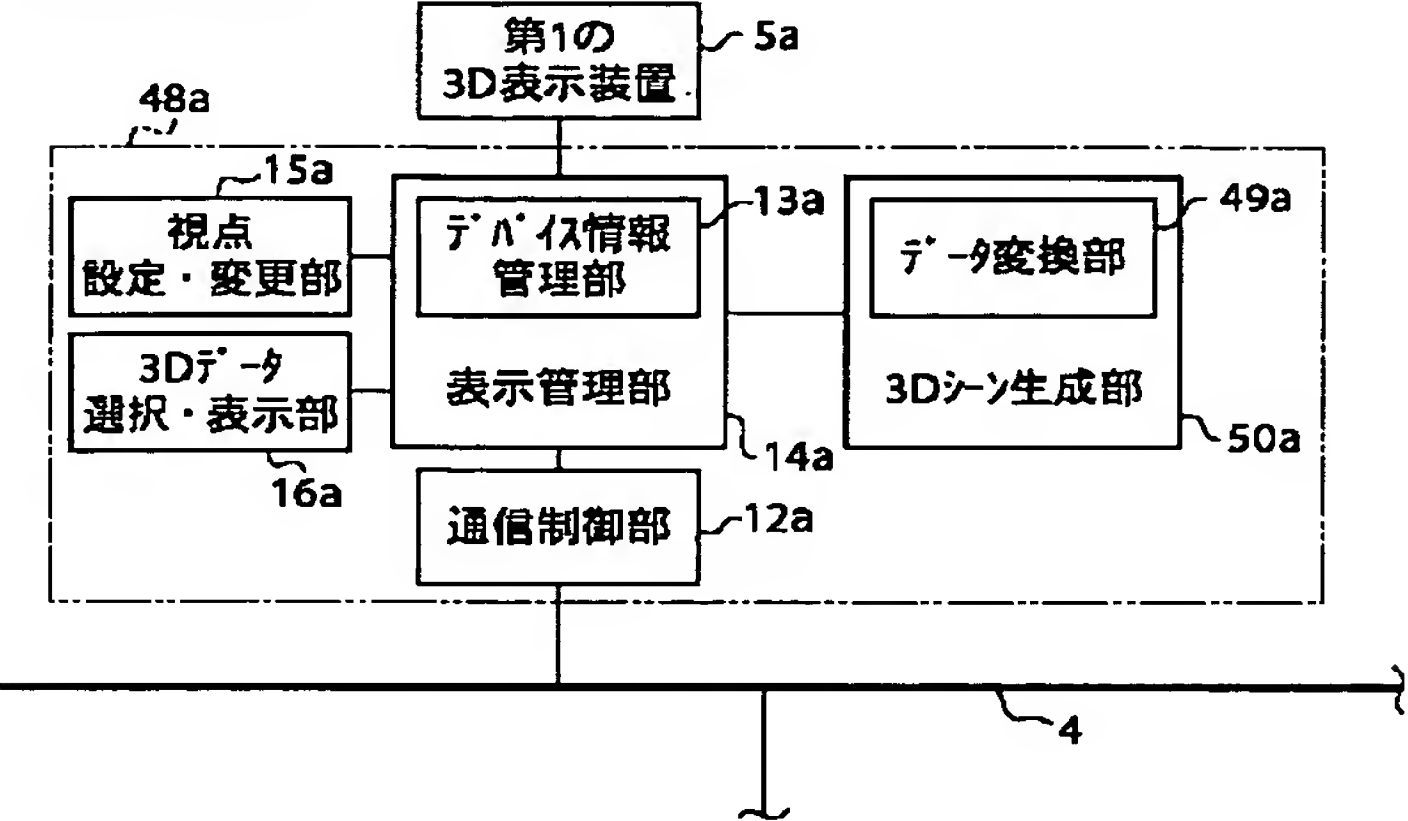
[Drawing 5]



[Drawing 7]



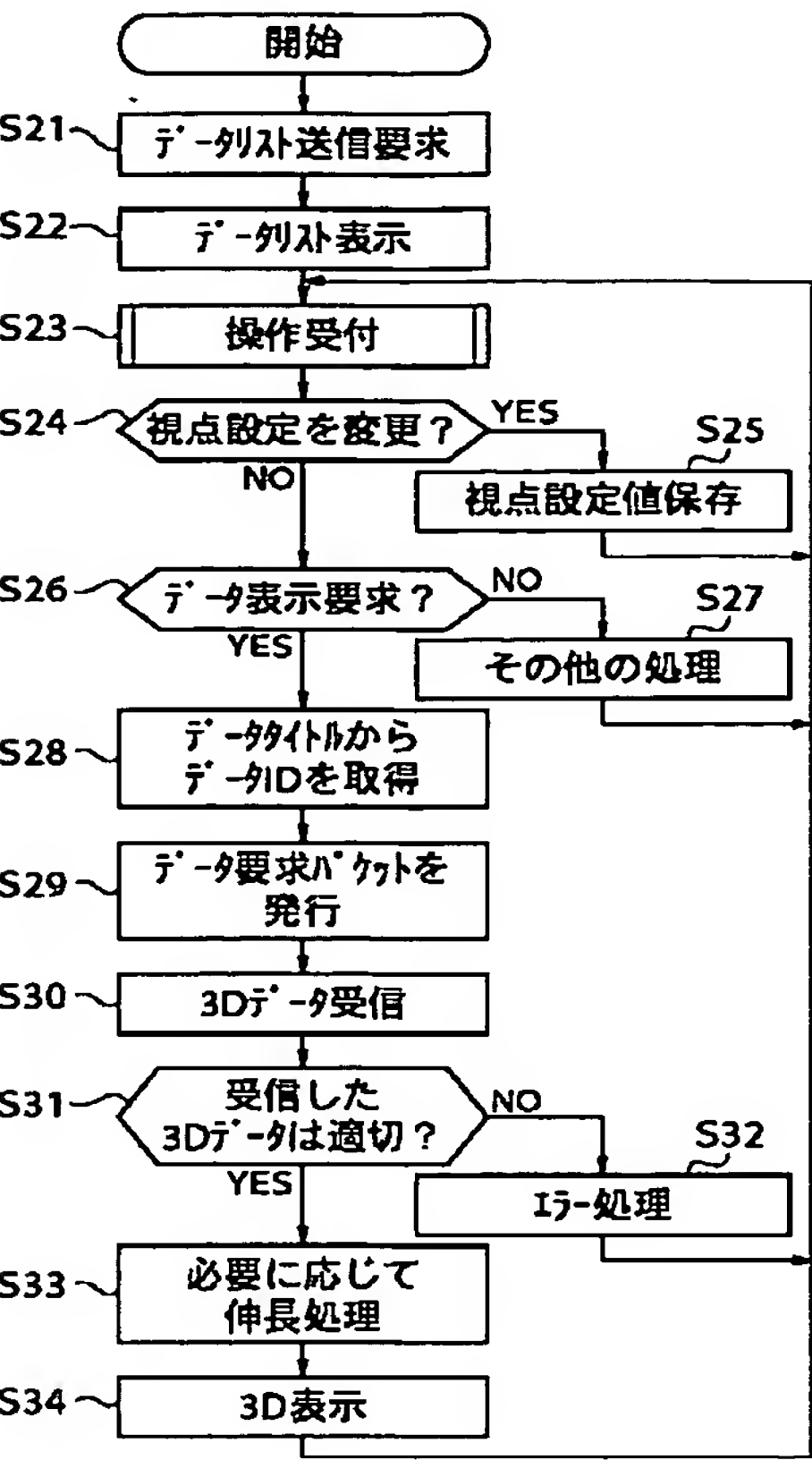
[Drawing 9]



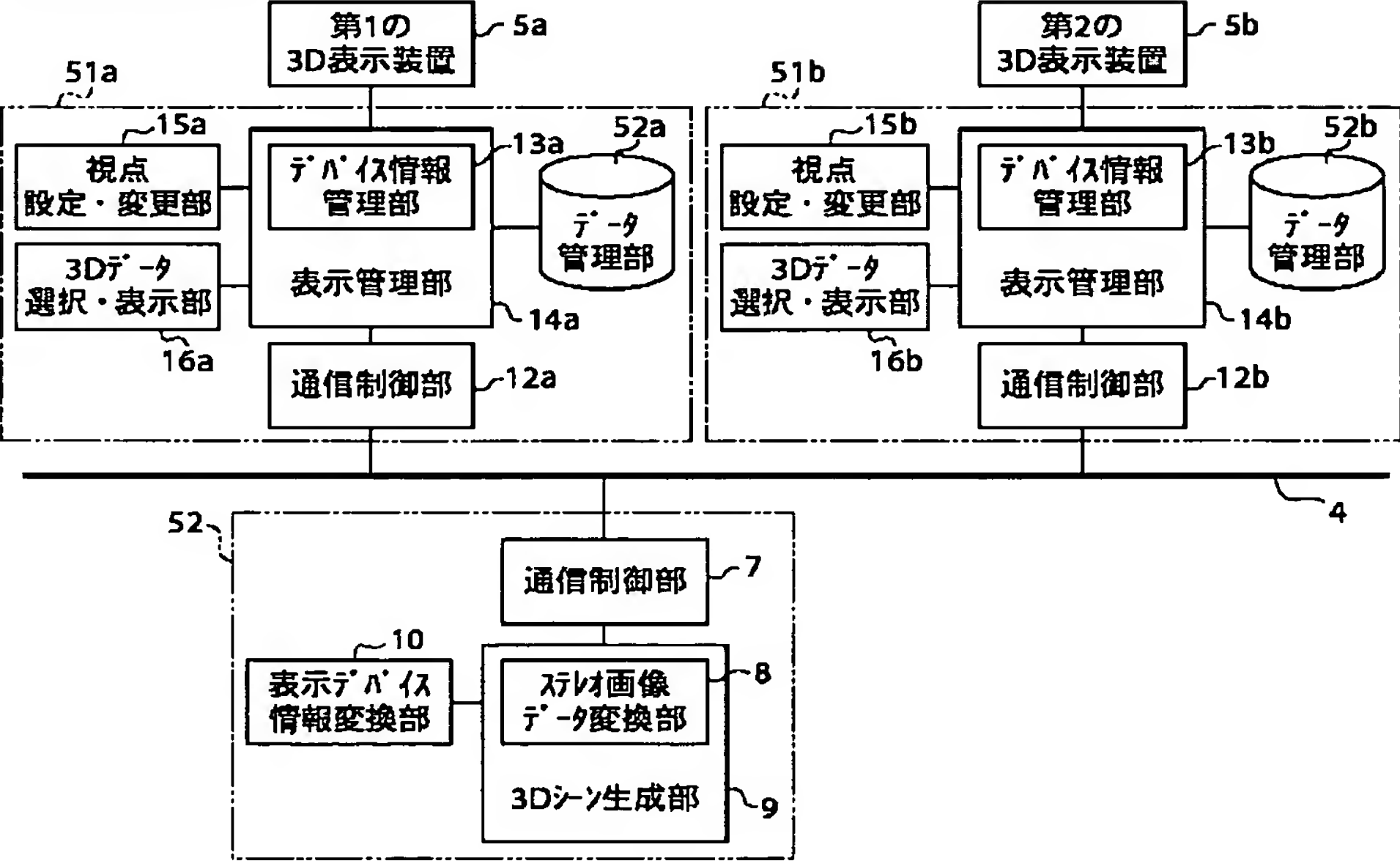
[Drawing 14]

AF/MF	93
最短撮影距離	94
最大ズーム倍率	95
最小ズーム倍率	96
解像度	97
ステレオ形式	98
画像圧縮形式	99
レンズ焦点距離	100

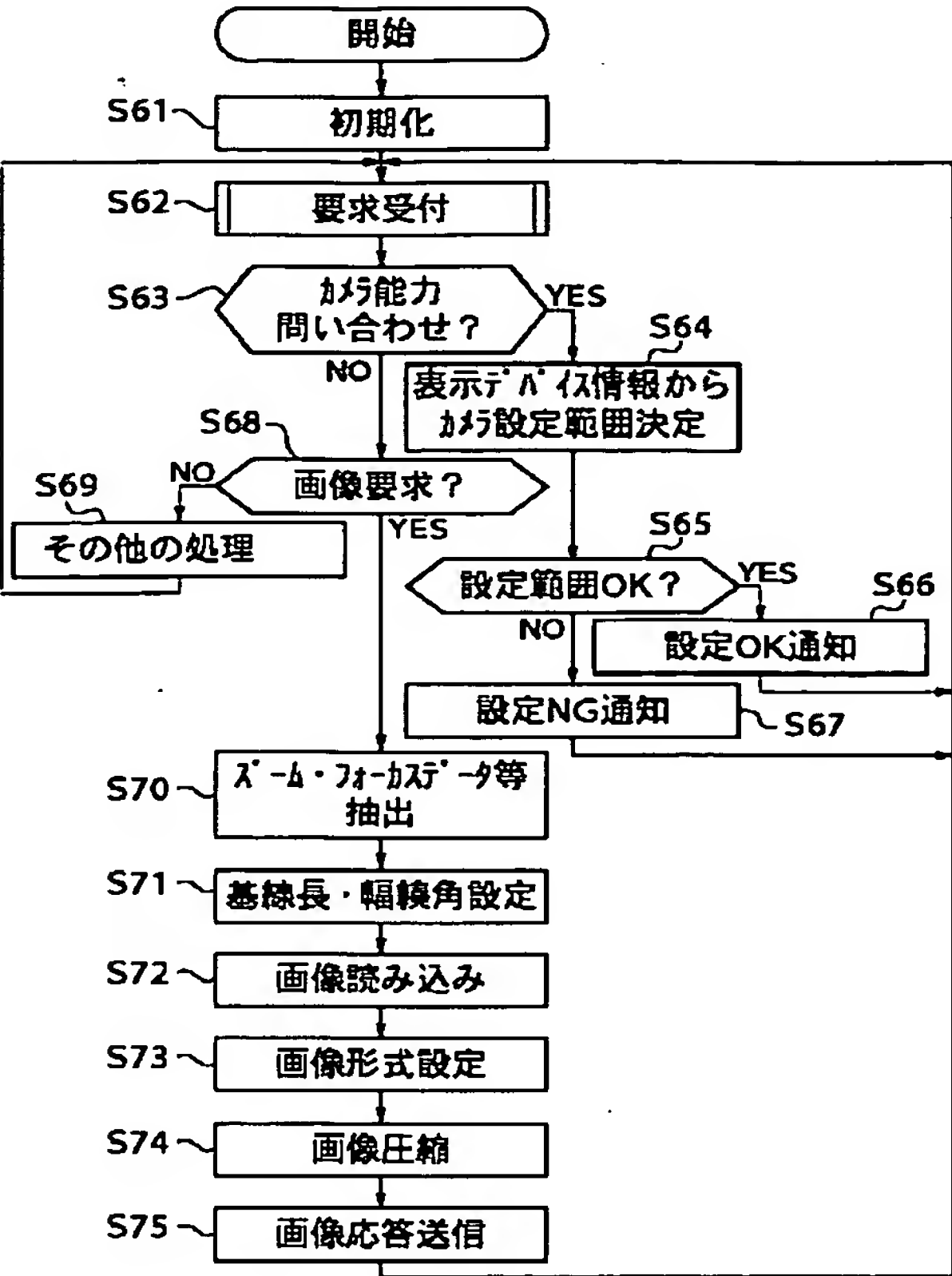
[Drawing 8]



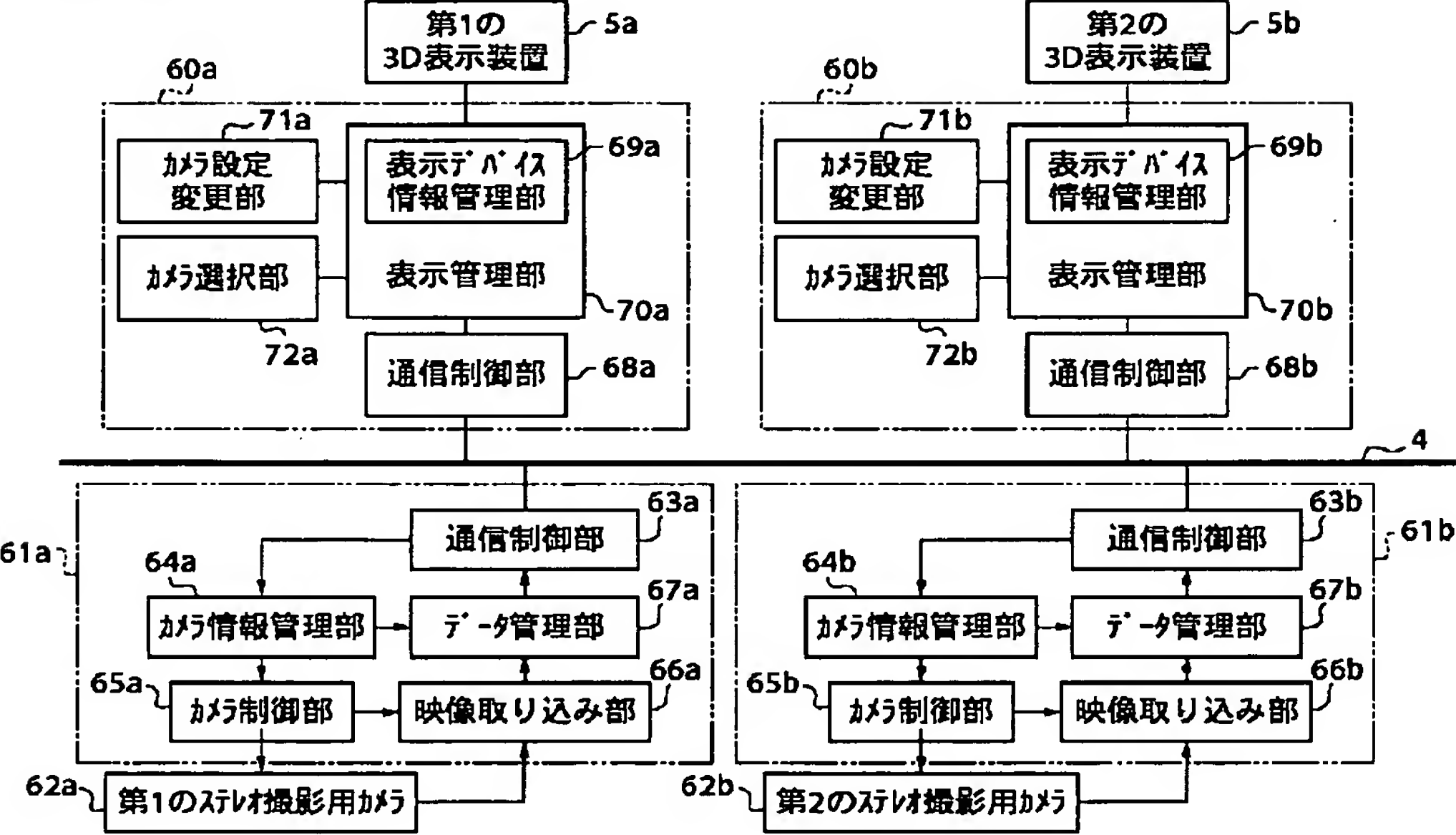
[Drawing 10]



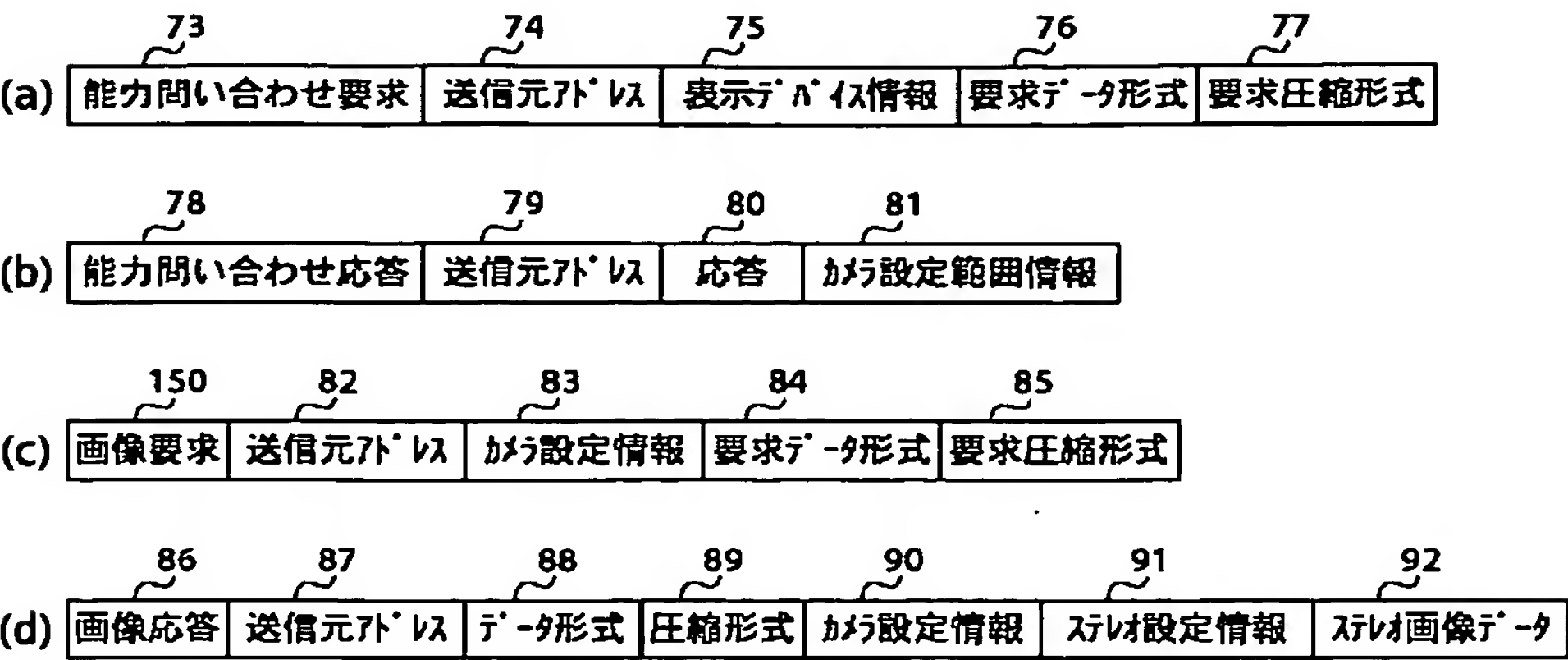
[Drawing 16]



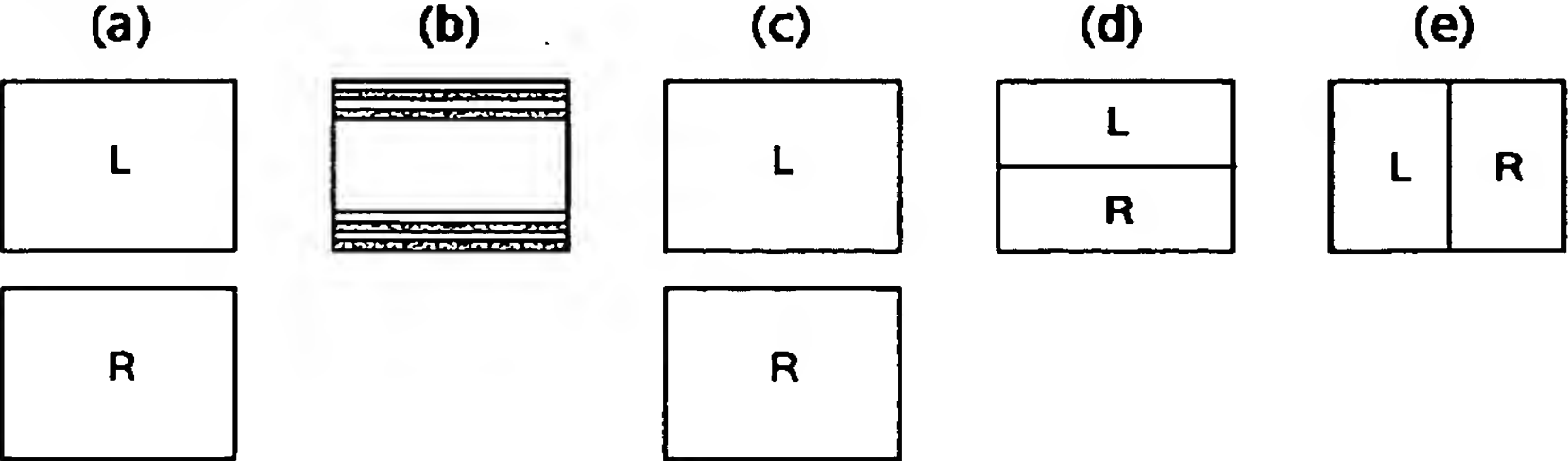
[Drawing 12]



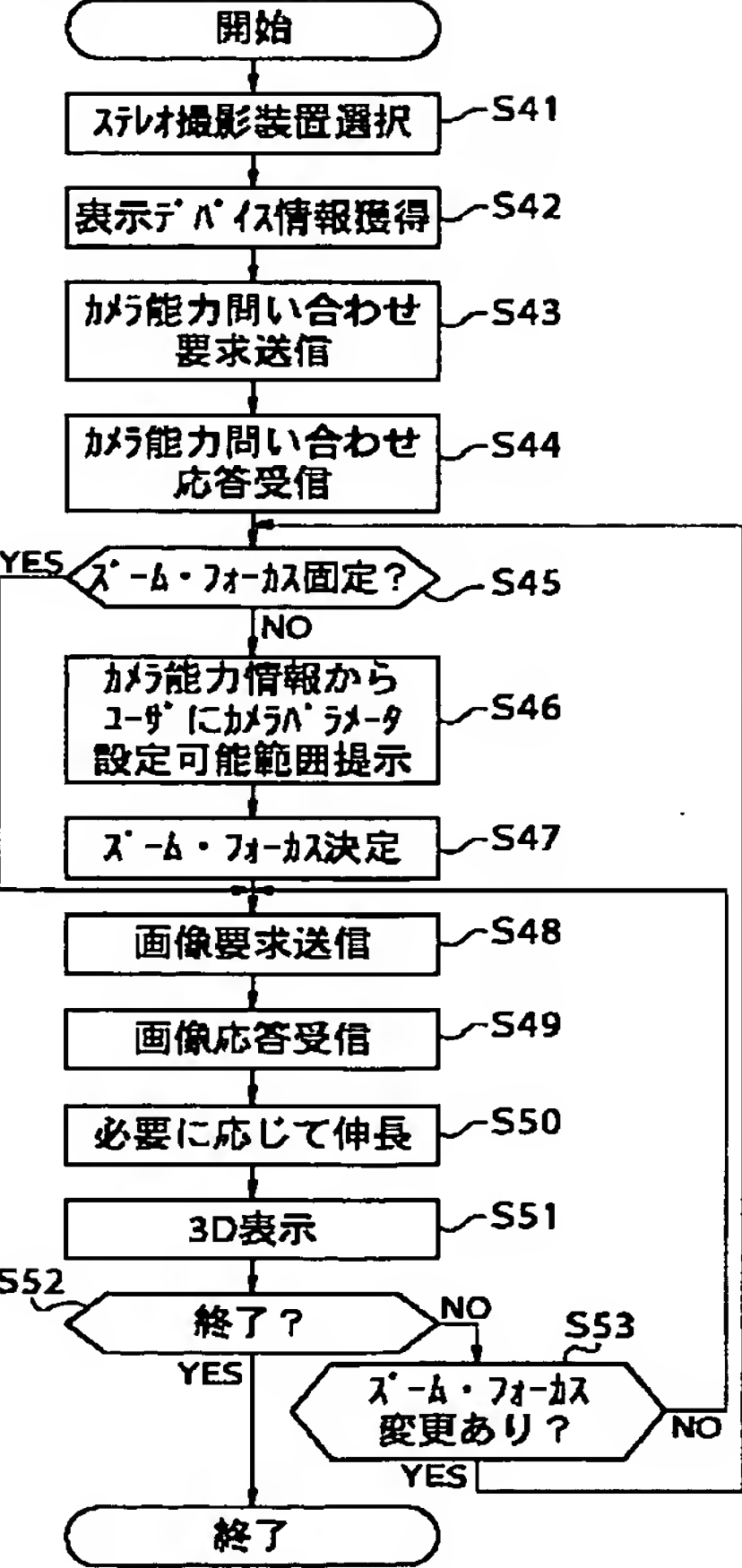
[Drawing 13]



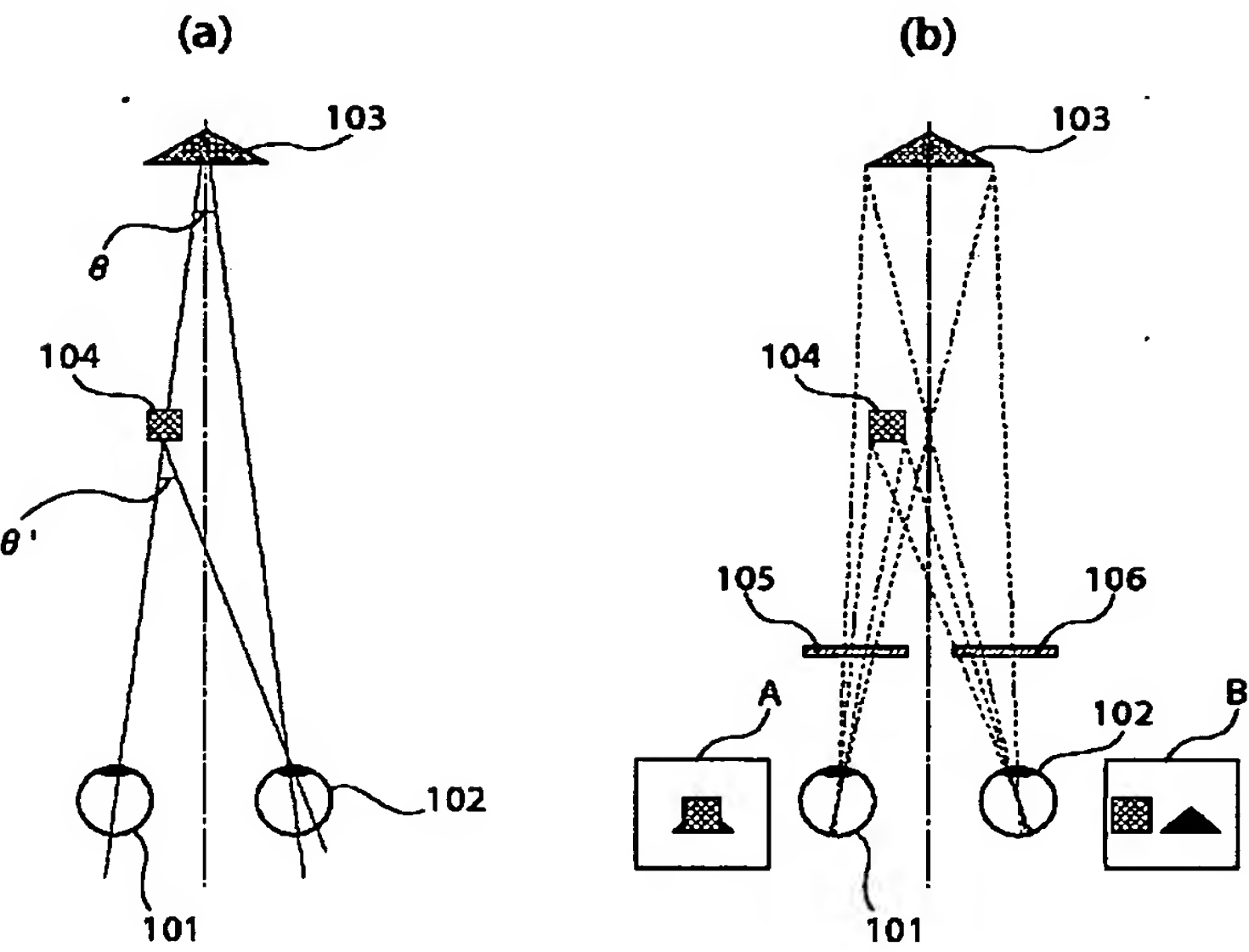
[Drawing 18]



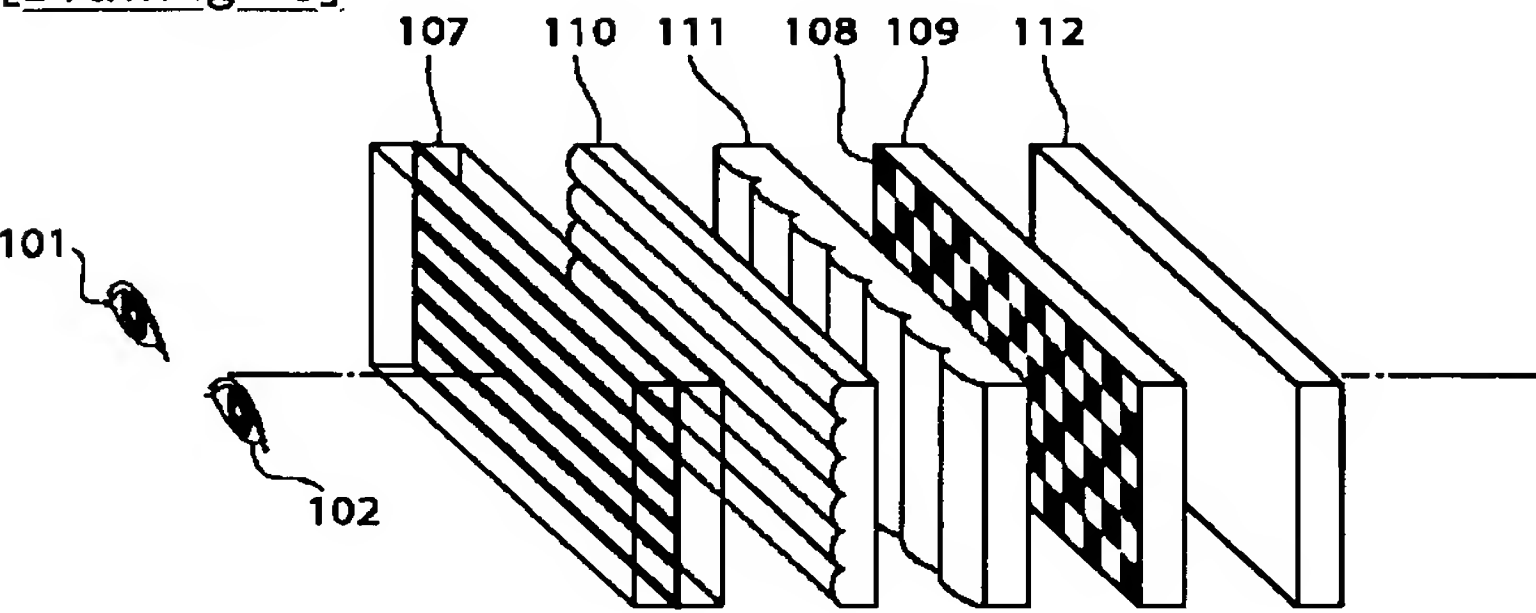
[Drawing 15]



[Drawing 17]



[Drawing 19]



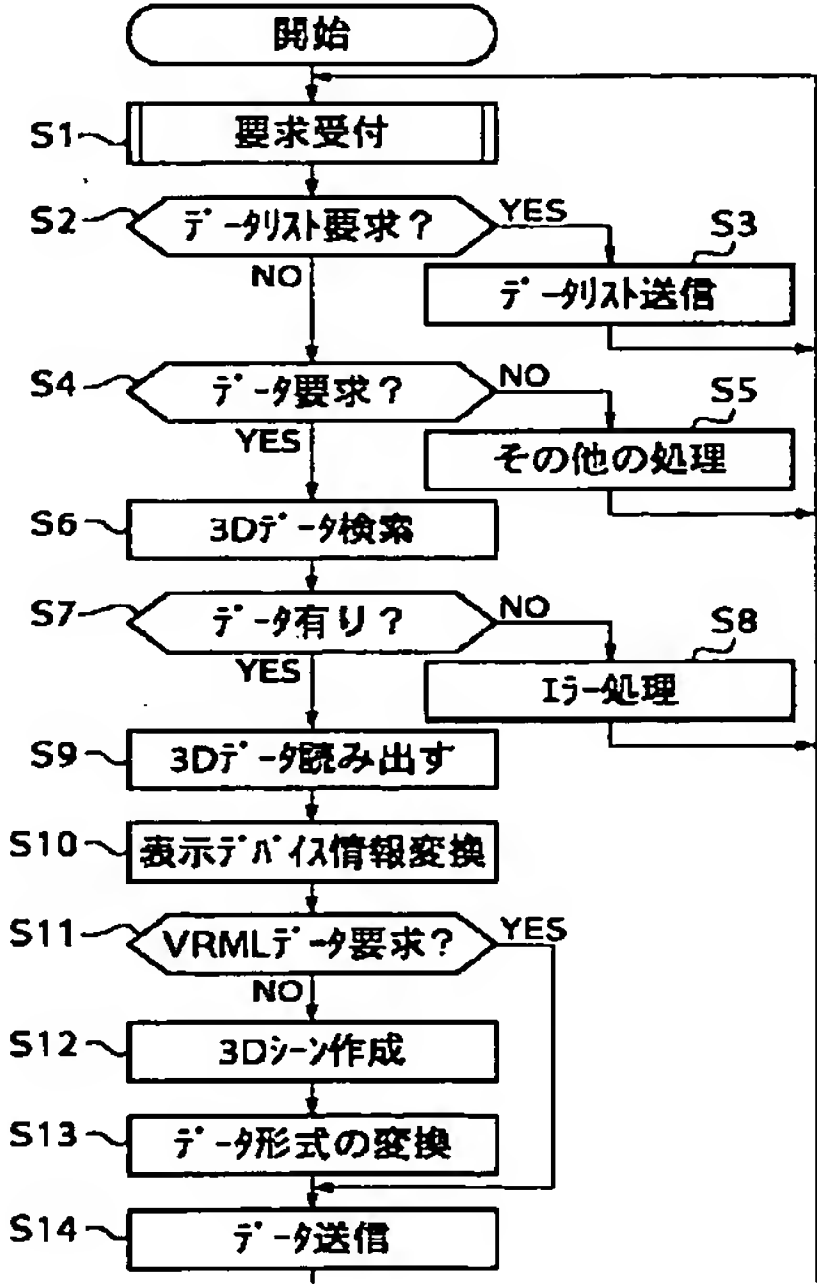
[Translation done.]

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
H 0 4 N 13/04		H 0 4 N 13/04	5 B 0 5 0
G 0 6 T 15/00	1 0 0	G 0 6 T 15/00	1 0 0 A 5 B 0 8 0
17/40		17/40	F 5 C 0 6 1
G 0 9 G 5/00	5 3 0	G 0 9 G 5/00	5 3 0 Z 5 C 0 8 2
		5/36	5 1 0 V
審査請求 未請求 請求項の数50 O L (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2000-276731(P2000-276731)	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成12年9月12日(2000.9.12)	(72)発明者	河合 智明 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	100081880 弁理士 渡部 敏彦
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 画像表示制御装置及び画像表示システム、並びに画像データの表示方法

(57)【要約】
【課題】 ステレオ画像形式の異なる各種の立体表示装置に柔軟に対応することができるようにした。
【解決手段】 データリストの要求バケットを受け付け、リスト要求を受信するとその応答バケットを返送し（S1～S3）、その後データ要求がある場合は3Dデータを検索し、読み出す（S4～S9）。次いで、データ要求に含まれる表示デバイス情報を画像生成情報に変換し（S10）、データ要求がVRML形式の要求でない場合は視点情報及び画像生成情報に基づきレンダリング処理を施して3Dシーンを生成し（S11→S12）、次いでデータ形式の所望のステレオ画像形式に変換し（S13）、画像データをクライアント側に送信する（S14）。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 三次元画像データから表示画像を生成する表示画像生成手段と、表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段とを有し、

前記表示画像生成手段は、前記デバイス情報取得手段により取得されたデバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項2】 前記三次元画像データを管理するデータ管理手段を備えていることを特徴とする請求項1記載の画像表示制御装置。

【請求項3】 前記三次元画像データを外部機器から取得するデータ取得手段を備えていることを特徴とする請求項1記載の画像表示制御装置。

【請求項4】 前記デバイス情報取得手段により取得されたデバイス情報を画像生成情報に変換する変換手段と、表示装置の視点情報を取得する視点情報取得手段とを備え、

前記表示画像生成手段は、前記画像生成情報及び前記視点情報に基づいて前記三次元画像データにレンダリング処理を施し表示画像を生成するレンダリング手段を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の画像表示制御装置。

【請求項5】 前記レンダリング手段により生成された表示画像は、立体視のための立体画像であることを特徴とする請求項4記載の画像表示制御装置。

【請求項6】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項5記載の画像表示制御装置。

【請求項7】 前記レンダリング手段により生成された表示画像は、一視点画像であることを特徴とする請求項4記載の画像表示制御装置。

【請求項8】 前記表示画像生成手段は、前記三次元画像データから直接表示画像としての三次元シーンを取得することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の画像表示制御装置。

【請求項9】 前記デバイス情報には、少なくともデバイス種別、画面サイズ、画面解像度、データ形式、最適観察距離、最大許容視差が含まれることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の画像表示制御装置。

【請求項10】 表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、前記デバイス管理手段により管理されているデバイス情報に応じた画像データを外部機器から取得する画像データ取得手段とを備えていることを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項11】 三次元画像データを管理するデータ管理手段と、前記デバイス情報及び前記三次元画像データを前記外部機器に送信する送信手段とを備えていることを特徴とする請求項10記載の画像表示制御装置。

【請求項12】 前記外部機器から取得した画像データは、立体視のための立体画像であることを特徴とする請

求項10又は請求項11記載の画像表示制御装置。

【請求項13】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項12記載の画像表示制御装置。

【請求項14】 前記外部機器から取得した画像データは、一視点画像であることを特徴とする請求項10又は請求項11記載の画像表示制御装置。

【請求項15】 前記外部機器から取得した画像データは、三次元シーンデータであることを特徴とする請求項10又は請求項11記載の画像表示制御装置。

10 【請求項16】 前記デバイス情報には、少なくともデバイス種別、画面サイズ、画面解像度、データ形式、最適観察距離、最大許容視差が含まれることを特徴とする請求項10乃至請求項15のいずれかに記載の画像表示制御装置。

【請求項17】 画像データを撮影する撮影装置と、表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段と、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得手段とを有し、

20 前記表示画像生成手段は、前記撮影情報取得手段により取得された撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴とする画像表示制御装置。

【請求項18】 表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、複数の撮影装置の中から特定の撮影装置を選択する撮影装置選択手段と、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を外部機器に送信する送信手段と、前記特定された撮影装置で撮影された画像データを前記外部機器から取得する画像データ取得手段とを備えていることを特徴とする画像表示制御装置。

30 【請求項19】 前記撮影装置が撮影する画像データは、立体画像であることを特徴とする請求項17又は請求項18記載の画像表示制御装置。

【請求項20】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項19記載の画像表示制御装置。

【請求項21】 前記撮影装置が撮影する画像データは、一視点画像であることを特徴とする請求項17又は請求項18記載の画像表示制御装置。

【請求項22】 前記撮影装置が撮影する画像データは、静止画像であることを特徴とする請求項17又は請求項18記載の画像表示制御装置。

40 【請求項23】 画像データを表示する表示装置と、該表示装置に接続されてユーザが操作する第1の画像表示制御装置と、所定通信網を介して前記第1の画像表示制御装置に接続され該第1の画像表示制御装置からの要求に応じて所定の画像処理を行う第2の画像表示制御装置とからなり、

前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、前記デバイス情報に応じた画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得手段とを有すると共に、

50 前記第2の画像表示制御装置が、三次元画像データから

表示画像を生成する表示画像生成手段と、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段とを有し、かつ前記表示画像生成手段は、前記デバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴とする画像表示システム。

【請求項24】 前記第1の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを管理するデータ管理手段を備え、前記第2の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを前記第1の画像表示制御装置から取得するデータ取得手段を備えていることを特徴とする請求項23記載の画像表示システム。

【請求項25】 前記第2の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを管理するデータ管理手段を備えていることを特徴とする請求項23記載の画像表示システム。

【請求項26】 前記第2の画像表示制御装置が、前記デバイス情報取得手段により取得されたデバイス情報を画像生成情報に変換する変換手段と表示装置の視点情報を取得する視点情報取得手段とを備え、前記表示画像生成手段は、前記画像生成情報及び視点情報に基づいて前記三次元画像データにレンダリング処理を施し表示画像を生成するレンダリング手段を有していることを特徴とする請求項23乃至請求項25のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項27】 前記レンダリング手段により生成される表示画像は、立体視のための立体画像であることを特徴とする請求項26記載の画像表示システム。

【請求項28】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項27記載の画像表示システム。

【請求項29】 前記レンダリング手段により生成される表示画像は、一視点画像であることを特徴とする請求項26記載の画像表示システム。

【請求項30】 前記表示画像生成手段は、前記三次元画像データから直接表示画像としての三次元シーンを取得することを特徴とする請求項23乃至請求項25のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項31】 前記デバイス情報には、少なくともデバイス種別、画面サイズ、画面解像度、データ形式、最適観察距離、最大許容視差が含まれることを特徴とする請求項23乃至請求項30のいずれかに記載の画像表示システム。

【請求項32】 画像データを表示する表示装置と、該表示装置に接続されてユーザが操作する第1の画像表示制御装置と、所定通信網を介して前記第1の画像表示制御装置に接続され該第1の画像表示制御装置からの要求に応じて所定の撮像処理を行う第2の画像表示制御装置とからなり、

前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、複数の撮影装置の中から画像データを撮影する撮影装置を選択する

撮影装置選択手段と、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を第2の画像表示制御装置に送信する送信手段と、前記選択された撮影装置で撮影された画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得手段とを有すると共に、

前記第2の画像表示制御装置が、画像データを撮像する撮影装置と、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段と、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得手段とを有し、かつ前記表示画像生成手段は、前記撮影情報取得手段により取得された撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴とする画像表示システム。

【請求項33】 前記撮影装置が撮影する画像データは、立体画像であることを特徴とする請求項32記載の画像表示システム。

【請求項34】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項33記載の画像表示システム。

【請求項35】 前記撮影装置が撮影する画像データは、一視点画像であることを特徴とする請求項32記載の画像表示システム。

【請求項36】 前記撮影装置が撮影する画像データは、静止画像であることを特徴とする請求項32記載の画像表示システム。

【請求項37】 ユーザが第1の画像表示制御装置を操作して第2の画像表示制御装置に画像データの取得要求を発生し、該取得要求により得られた画像データを表示装置に表示する画像データの表示方法であって、前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理ステップと、前記デバイス情報に応じた画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得ステップとを含み、前記第2の画像表示制御装置が、三次元画像データから表示画像を生成する表示画像生成ステップと、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得ステップとを含み、さらに前記表示画像生成ステップは、前記デバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴とする画像データの表示方法。

【請求項38】 前記第1の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを管理し、前記第2の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを前記第1の画像表示制御装置から取得することを特徴とする請求項37記載の画像データの表示方法。

【請求項39】 前記第2の画像表示制御装置が、前記三次元画像データを管理することを特徴とする請求項37記載の画像データの表示方法。

【請求項40】 前記第2の画像表示制御装置が、前記デバイス情報を画像生成情報に変換する変換ステップと、三次元画像データの視点情報を取得する視点情報取得ステップとを含み、

前記表示画像生成ステップは、前記画像生成情報及び前

記視点情報に基づき前記三次元画像データにレンダリング処理を施して表示画像を生成することを特徴とする請求項37乃至請求項39のいずれかに記載の画像データの表示方法。

【請求項41】 前記レンダリング処理を施して生成される表示画像は、立体視のための立体画像であることを特徴とする請求項40記載の画像データの表示方法。

【請求項42】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項41記載の画像データの表示方法。

【請求項43】 前記レンダリング処理を施して生成される表示画像は、一視点画像であることを特徴とする請求項37記載の画像データの表示方法。

【請求項44】 前記表示画像生成ステップは、前記三次元画像データから直接表示画像としての三次元シーンを取得することを特徴とする請求項37乃至請求項39のいずれかに記載の画像データの表示方法。

【請求項45】 前記デバイス情報には、少なくともデバイス種別、画面サイズ、画面解像度、データ形式、最適観察距離、最大許容視差が含まれることを特徴とする請求項37乃至請求項44のいずれかに記載の画像データの表示方法。

【請求項46】 ユーザが第1の画像表示制御装置を操作して第2の画像表示制御装置に画像データの撮影要求を発生し、該撮影要求により得られた画像データを表示装置に表示する画像データの表示方法であって、前記第1の画像表示制御装置が、表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理ステップと、複数の撮影装置の中から画像データを撮影する撮影装置を選択する撮影装置選択ステップと、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を第2の画像表示制御装置に送信する送信ステップと、前記選択された撮影装置で撮影された画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得ステップとを含み、前記第2の画像表示制御装置が、画像データを撮像する撮影装置を有すると共に、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得ステップと、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得ステップとを含み、さらに前記表示画像生成ステップは、前記撮影情報撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴とする画像データの表示方法。

【請求項47】 前記撮影装置が撮影する画像データは、立体画像であることを特徴とする請求項46記載の画像データの表示方法。

【請求項48】 前記立体画像は、二視点画像であることを特徴とする請求項47記載の画像表示システム。

【請求項49】 前記撮影装置が撮影する画像データは、一視点画像であることを特徴とする請求項46記載の画像データの表示方法。

【請求項50】 前記撮影装置が撮影する画像データ

は、静止画像であることを特徴とする請求項46記載の画像データの表示方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像表示制御装置及び画像表示システム、並びに画像データの表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、コンピュータグラフィックス、CT (Computed Tomography) やMRI (Magnetic Resonance Imaging) 等の医療画像、分子モデリング、二次元（以下、「2D」という）CAD (Computer Aided Design)、サイエンスフィックビジュアライゼーション等では三次元（以下、「3D」という）データを扱うが、その表示デバイスとして、立体表示の可能な画像表示装置を使用する場合があります。左右の両眼に夫々視差を有する別々の画像を視せる所謂両眼立体視の原理を用いる画像表示装置が既に実用化されている。

【0003】この種の画像表示装置は、一般には、両眼の視線がなす角度、すなわち輻輳角の相違による立体視機能を使用することにより、物体の奥行きを視覚的に感じさせるものであり、輻輳角が大きければ近く、小さければ遠く感じるようにして立体表示させている。

【0004】このような両眼立体視の原理を使用した二視点画像データとしては、ステレオ画像撮影用の二眼カメラで撮影して得られる二視点の実写ステレオペア画像や、3Dモデルデータから2D平面画像へ二視点からレンダリング処理をして得られるステレオペア画像等がある。

【0005】二視点のステレオペア画像を立体表示する表示方式としては、左右の両眼に対して別々の液晶パネルを視させるHMD (Head Mounted Display)方式や、液晶シャッターメガネとCRTとを同期させて左右眼に対応する左右の画像を交互に表示する液晶シャッター方式、左右で異なる偏光の画像を投影し左右異なる偏光を有する偏光眼鏡を装着することで左右の画像を分離させる立体プロジェクタ方式、液晶パネルとレンチキュラーレンズとを組み合わせる特定の位置から観察すると両眼への画像が分離して見えるような眼鏡なしタイプの直視型ディスプレイ方式など、さまざまな表示方式が既に実用化されている。

【0006】図17はHMD方式で表示する場合の画像データの表示原理を示している。

【0007】すなわち、通常は、図17(a)に示すように、左右両眼101、102で物体を視る場合、遠距離にある物体103の輻輳角 θ は近距離にある物体104の輻輳角 θ' に比べて小さい。

【0008】したがって、立体表示する場合は、図17(b)に示すように、左眼用液晶パネル105及び右眼用液晶パネル106を夫々左眼101及び右眼102の

前方に配し、物体103及び物体104の投影像を求めることにより、左眼101には、Aに示すような画像を入光させ、右眼102には、Bに示すような画像を入光させる。そしてその結果、左右両眼101、102で液晶パネル105、106を視ると、あたかも図17

(a)と同様の位置に物体103、104が存在するように感じる。このようにHMDでは、左右2個の画像が、左右の一方の眼にだけそれぞれ入光するようにして立体視表示している。

【0009】ところで、斯かる立体画像表示方式は、上述したように左右2個の画像が一方の眼にだけ夫々入光するが、ステレオペア画像には種々のデータ形式があるため、立体視表示を行うためには各方式に固有のデータ形式でもってステレオペア画像を生成する必要がある。

【0010】すなわち、ステレオペア画像のデータ形式としては、例えば、2インプット形式、ラインシーケンシャル形式、ページフリッピング形式、上下表示形式、左右表示形式、VRML(Virtual Reality Modeling Language)形式、2D形式がある。

【0011】2インプット形式は、図18(a)に示すように、左画像L、右画像Rを独立に生成して表示するものであり、ラインシーケンシャル形式は、図18

(b)に示すように、右画像L、左画像Rの各画素の奇数ライン、偶数ラインを夫々取り出し、1行毎に右画像L、左画像Rを交互に並べて表示する。また、ページフリッピング形式は、図18(c)に示すように、左画像L及び右画像Rを時間的に交互に与えて表示するものであり、上下表示形式は、図18(d)に示すように、左画像L及び右画像Rの上下方向の解像度を半分に低下させたものを縦に配置して1枚の画像として表示し、左右表示形式は、図18(e)に示すように、左画像L及び右画像Rの横方向の解像度を半分に低下させたものを横に配置して1枚の画像として表示する。また、VRML形式は、仮想現実的なモデルデータで記述したものを画像として表示し、2D形式は立体画像としてではなく二次元的な平面画像として表示する。

【0012】

【解決しようとしている課題】ところで、上記立体画像表示装置では、左右両眼で最適な視差を有するステレオペア画像を生成する必要があるが、斯かる最適視差は立体表示方式や画面サイズに応じて異なる。

【0013】図19は、従来から知られているレンチキュラーレンズを使用した立体画像表示装置としての直視型ディスプレイの一例であって、該直視型ディスプレイは、液晶表示素子等のディスプレイデバイス107と市松状のマスクパターン108が形成されたマスク基板109との間に第1及び第2のレンチキュラーレンズ110、111が介装され、さらにマスク基板109の背後にはバックライト112が配されている。

【0014】この種の直視型ディスプレイでは、最適な

立体画像を観察することのできる位置は第1及び第2のレンチキュラーレンズ110、112の大きさで決定される。例えば、15インチのディスプレイでは画面から60cm離れた位置で立体画像を観察するのが最適とされる。

【0015】一方、HMDでは、物理的に限られたスペース上に、例えば50インチディスプレイが2m先にあるように見せるような光学設計を行う場合がある。すなわち、眼から表示画面までの光学的距離は、光学設計に依存して種々の値を採り得るが、いずれにしても表示デバイスの方式や設計値に応じて輻輳角の与え方が異なる。

【0016】また、対象物体の奥行き方向の位置が変わる場合、これに追従して視機能としての輻輳角が変わっても、視機能としてのピント調整位置は、常にディスプレイ表示面上となり、実際に物体を見る場合とは異なった不自然な立体視を強いる場合がある。すなわち、左右画像の視差が過度に大きい部分については表示画面上で立体として融像できなくなることがある。例えば、表示画面上から60cmの位置で見るように設計された15インチ直視型ディスプレイの場合、左右の画像の視差が画面上で約3cm以上となる物体については立体として融像できなくなることが経験的にわかっている。一方、2m先に50インチがあるように見えるように設計されたHMDでは、この値は異なったものとなる。すなわち、立体表示デバイス毎に異なる最大視差が存在する。

【0017】このように立体表示デバイスに応じてそれぞれ左右画像のデータを与えるステレオ画像形式が異なるため、従来より、ステレオペア画像を3Dモデルからレンダリング処理して生成するアプリケーションでは、アプリケーション自体が表示デバイスに依存した特定のステレオ画像形式で出力するようになっている。このため表示デバイス毎に異なるデバイス固有のアプリケーションを使用せざる得ないという問題点があった。

【0018】また、ステレオ画像形式が同一のため同一のアプリケーションを使用することができる場合であっても、画面サイズや方式の違いにより立体表示デバイスに応じて最適視差が異なるため、各種パラメータをアプリケーション側で表示デバイスに応じた適切な設定値に手動で設定しなければならず、操作が煩雑であるという問題点があった。

【0019】一方、ステレオ撮影用の二眼カメラで撮影した画像データを、各種の表示デバイスに立体表示する場合についても、表示デバイスのステレオ画像形式や画面サイズ、被写体までの距離に応じ、最適な基線長(二眼カメラのレンズ間距離)、や輻輳角が存在する。このため、表示デバイスの種類や特性、撮影する被写体までの距離に応じ、ユーザがその都度経験的な熟達に依存して前記基線長や輻輳角を最適値に調整しなければならず、使い勝手が悪いという問題点があった。

【0020】また、前記二眼カメラで撮影した画像データを立体表示する場合も、立体表示デバイスに応じてステレオ画像形式が異なるため、表示デバイスに対応した特殊なハードウェアをその都度組み込むか、または撮影した画像を一旦形式変換して表示デバイスに適合させなければならないという問題点があった。

【0021】本発明はこのような問題点に鑑みなされたものであって、ステレオ画像形式の異なる各種の立体表示装置に柔軟に対応することができる画像表示制御装置及び画像表示システム、並びに画像データの表示方法を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明に係る画像表示制御装置は、三次元画像データから表示画像を生成する表示画像生成手段と、表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段とを有し、前記表示画像生成手段は、前記デバイス情報取得手段により取得されたデバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴としている（請求項1）。

【0023】また、本発明は、表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、前記デバイス管理手段により管理されているデバイス情報に応じた画像データを外部機器から取得する画像データ取得手段とを備えていることを特徴としている（請求項10）。

【0024】また、本発明は、画像データを撮影する撮影装置と、表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段と、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得手段とを有し、前記表示画像生成手段は、前記撮影情報取得手段により取得された撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴としている（請求項17）。

【0025】さらに、本発明は、表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、複数の撮影装置の中から特定の撮影装置を選択する撮影装置選択手段と、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を外部機器に送信する送信手段と、前記特定された撮影装置で撮影された画像データを前記外部機器から取得する画像データ取得手段とを備えていることを特徴としている（請求項18）。

【0026】また、本発明に係る画像表示システムは、画像データを表示する表示装置と、該表示装置に接続されてユーザが操作する第1の画像表示制御装置と、所定通信網を介して前記第1の画像表示制御装置に接続され該第1の画像表示制御装置からの要求に応じて所定の画像処理を行う第2の画像表示制御装置とからなり、前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、前記デバイス情報に応じた画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得手段とを有すると共に、前記第2の画像表示制御装置が、三次元画像データから表示

画像を生成する表示画像生成手段と、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段とを有し、かつ前記表示画像生成手段は、前記デバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴としている（請求項23）。

【0027】また、本発明は、画像データを表示する表示装置と、該表示装置に接続されてユーザが操作する第1の画像表示制御装置と、所定通信網を介して前記第1の画像表示制御装置に接続され該第1の画像表示制御装置からの要求に応じて所定の撮像処理を行う第2の画像表示制御装置とからなり、前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理手段と、複数の撮影装置の中から画像データを撮影する撮影装置を選択する撮影装置選択手段と、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を第2の画像表示制御装置に送信する送信手段と、前記選択された撮影装置で撮影された画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得手段とを有すると共に、前記第2の画像表示制御装置が、画像データを撮像する撮影装置と、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得手段と、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得手段とを有し、かつ前記表示画像生成手段は、前記撮影情報取得手段により取得された撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴としている（請求項32）。

【0028】さらに、本発明に係る画像データの表示方法は、ユーザが第1の画像表示制御装置を操作して第2の画像表示制御装置に画像データの取得要求を発し、該取得要求により得られた画像データを表示装置に表示する画像データの表示方法であって、前記第1の画像表示制御装置が、前記表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理ステップと、前記デバイス情報に応じた画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得ステップとを含み、前記第2の画像表示制御装置が、三次元画像データから表示画像を生成する表示画像生成ステップと、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得ステップとを含み、さらに前記表示画像生成ステップは、前記デバイス情報に応じた画像形式で表示画像を生成することを特徴としている（請求項37）。

【0029】さらに、本発明は、ユーザが第1の画像表示制御装置を操作して第2の画像表示制御装置に画像データの撮影要求を発し、該撮影要求により得られた画像データを表示装置に表示する画像データの表示方法であって、前記第1の画像表示制御装置が、表示装置のデバイス情報を管理するデバイス情報管理ステップと、複数の撮影装置の中から画像データを撮影する撮影装置を選択する撮影装置選択ステップと、前記デバイス情報及び前記撮影装置の選択情報を第2の画像表示制御装置に送信する送信ステップと、前記選択された撮影装置で撮影

された画像データを前記第2の画像表示制御装置から取得する画像データ取得ステップとを含み、前記第2の画像表示制御装置が、画像データを撮像する撮影装置を有すると共に、前記表示装置のデバイス情報を取得するデバイス情報取得ステップと、前記デバイス情報に応じた撮影情報を取得する撮影情報取得ステップとを含み、さらに前記表示画像生成ステップは、前記撮影情報撮影情報に応じて表示画像を生成することを特徴としている（請求項46）。

【0030】尚、本発明の他の特徴は、下記の発明の実施の形態の記載より明らかとなる。

【0031】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳説する。

【0032】図1は本発明に係る画像表示システムの一実施の形態を示すブロック構成図であって、該画像表示システムは、第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bと3Dデータベースサーバ3とがネットワーク4を介して相互に接続されている。第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bは第1及び第2の立体視表示デバイス（以下、「3D表示装置」という）5a、5bに夫々接続されて該第1及び第2の3D制御装置5a、5bを制御し、第1及び第2の3D制御装置5a、5bは互いに異なるステレオ画像フォーマットでもって立体画像データを表示する。

【0033】尚、第1及び第2の3D表示装置5a、5bとしては、HMD、直視型ディスプレイ、液晶シャッター方式、立体プロジェクタ等各種のデバイスが使用することができ、また、ネットワーク4は、後述するデータを伝送するのに十分なバンド幅を有するものであれば、特に限定されるものではない。

【0034】3Dデータベースサーバ3は、第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bからの要求パケットをネットワーク4から受け付けてデータを解釈する通信制御部7と、表示デバイス情報を画像生成情報に変換する表示デバイス情報変換部10と、生成された画像データをステレオ画像形式に変換するステレオ画像データ変換部8を備えた3Dシーン生成部9と、3Dシーン生成部9で生成されたデータを保存するデータ管理部11とを備え、3Dシーンデータを第1及び第2のデータベースクライアント1a、1b毎に最も適した形でレンダリング処理して前記第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bに返送する。

【0035】また、第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bは、ネットワーク4を介して3Dデータベースサーバ3との通信を制御する通信制御部12a、12bと、デバイス情報を管理するデバイス情報管理部13a、13bを備えた表示管理部14a、14bと、視点を設定変更する視点設定・変更部15a、15bと、3Dデータシーンを一覧表示して選択する3Dデ

ータ選択・表示部16a、16bとを備えている。

【0036】図2はステレオ画像形式の一覧を示すテーブルであって、各形式IDに対して所定のステレオ画像形式が割り当てられ、後述するデータ応答パケットのデータ形式に各形式IDが書き込まれて3Dデータベースサーバ3から第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bに返送される。

【0037】図3は第1及び第2のデータベースクライアント1a、1bと3Dデータベースサーバ3との間で授受される要求パケット及びその応答パケットのパケットフォーマットである。

【0038】図3(a)は、リスト要求パケットであり、第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bから3Dデータベースサーバ3に対しリスト要求19を送信し、第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bは3Dデータベースサーバ3のデータ管理部11に保存されている3Dデータの一覧を要求する。

【0039】図3(b)は、リスト要求19に対する応答パケットのパケットフォーマットを示し、該応答パケットは、パケット種別を示すリスト応答20の他、データID22aと3Dデータのデータタイトル22bとを一組とした複数の組が複数含まれており、これら組数はデータ数21に書き込まれる。尚、リストの内容に関しては、後述するようにデータベースクライアント1a、1bに保存され、後述するデータ要求パケットを発行する際に、データタイトルからデータIDを取得する際に使用する。

【0040】図3(c)は、データ要求パケットのパケットフォーマットを示し、該データ要求パケットは視点情報26及びデータID27を指定して3Dデータを要求するが、その際にデータベースクライアント1a、1bの表示デバイス情報24及び表示に最適な要求データ形式25を指定する。

【0041】このデータ要求パケットに対し3Dデータベースサーバ3からは、図3(d)に示すように、データ応答パケットとしてレンダリングされたステレオ画像データが返送される。この際、データID29、表示デバイス情報に対する応答デバイス情報30、データ形式31(図3のステレオ画像形式に対応する形式ID)、圧縮形式32、ステレオ画像データ33が書き込まれる。尚、圧縮形式としては、JPEG形式やRLE形式等、任意の圧縮形式を使用することができる。

【0042】また、図4は表示デバイス情報24のフォーマット図である。

【0043】デバイス種類欄34にはデバイス種別IDが書き込まれ、HMD、直視ディスプレイ、液晶シャッターメガネ、偏光プロジェクタ、2Dモニタ等、表示デバイスを識別子(ID)で指定する。画面サイズ欄35には画面の対角線の長さがインチ単位で書き込まれる。画面解像度欄36には縦×横の画素数が書き込まれ、例え

ば、米IBM社のディスプレイ規格であるVGAの場合、 640×480 と書き込まれる。データ形式欄37にはステレオ画像形式に対応する形式IDが書き込まれる。

【0044】最適観察距離欄38には3Dで見るのに最適な画面からの距離が書き込まれる。但し、最適観察距離は、HMDのようにプリズムやミラー等を使用して眼から画面までの距離を光学的に長くしているような場合を考慮し、物理的な距離でなく光学的な距離（光路長）で示される。

【0045】最大許容視差欄39には左右画像の立体視可能な最大許容視差、すなわち左右画像上で立体として融像可能な対応点間の距離の許容最大値が画面上のドット数で書き込まれる。左右画像の視差がドット数より大きい場合は立体として融像することができなくなる。予備欄40には2D/3D切替の可否等、表示上重要なその他情報が書き込まれる。

【0046】図5は3Dデータベースサーバ3で実行される動作手順のフローチャートである。

【0047】ステップS1でデータリストの要求バケットを受け付け、ステップS2で第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bからリスト要求19を受信したと判断した場合はステップS3に進み、データ管理部11に格納されている3Dシーンデータに対応するデータIDとデータタイトルのリストを抽出し、リスト応答バケットを第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bに返送する。

【0048】また、ステップS2の答が否定（No）の場合はステップS4に進み、データ要求バケットを受信したか否かを判別し、その答が否定（No）の場合はステップS5に進んでその他の処理を実行する一方、その答が肯定（Yes）の場合はステップS6でデータ管理部11に格納されている3Dデータを検索し、続くステップS7でデータIDに対応する3Dシーンが有るか否かを判断する。そして、その答が否定（No）の場合はステップS8でエラー処理を実行し、その答が肯定（Yes）のときはデータ管理部11内の3Dシーンを3Dシーン生成部9に読み出す。次いで、ステップS10では、表示デバイス情報変換部10でデータ要求バケットの表示デバイス情報24に基づいて画像生成情報を作成する。

【0049】画像生成情報は、レンダリング処理で2枚のステレオ画像を生成するために必要な情報であり、図6に示すように、基線長41、輻輳角42、生成解像度43、ステレオ画像データのデータ形式44、最短撮影距離45、及びその他の予備情報46からなる。本実施の形態では、使用する可能性のある全ての3D表示装置について、表示デバイス情報から画像生成情報に変換するための最適な値が予めテーブル化されて表示デバイス情報変換部10に格納されている。尚、表示デバイス情

報の画像生成情報への変換を、上記テーブル参照に代えて、図2に示す各種表示デバイス情報から画像生成情報にマッピングする方法を数式化しておき、斯かる数式に基づいて変換してもよい。

【0050】次に、ステップS11ではデータ要求バケットの要求データ形式25がVRML形式を要求しているか否かを判断し、VRML形式を要求している場合、すなわち直接3Dデータを要求している場合は、データそのものが3Dシーンデータであるため、直ちにステップS14に進む。

【0051】一方、ステップS11の答が否定（No）の場合は、ステップS12に進んでレンダリング処理を行い、3Dシーンを生成する。すなわち、3Dシーン生成部9において、ステップS9で読み出された3Dシーンデータに対し、データ要求バケットの視点情報26と上記画像生成情報とに基づいてレンダリング処理を施し、二視点のステレオ画像を生成する。

【0052】レンダリング処理は、具体的には、3Dシーンデータ、すなわちシーンデータの存在する3D空間中に仮想的なカメラを配置し、カメラで2D空間を撮影することで二次元画像を得る。この場合、ステレオ画像をレンダリング処理するため、前記仮想的なカメラを左右の視点用に2つ設ける。そして、視点情報26には、3Dシーン中の視点位置座標と視点方向が含まれており、該視点情報と画像生成情報の基線長41及び輻輳角42に基づき、2視点のステレオ画像としてレンダリングする際の仮想的なカメラの三次元位置および方向を決定する。

【0053】すなわち、図7に示すように、撮影対象となるオブジェクト47の位置を点Oで代表させることとし、視点情報中に含まれる視点位置を点C、視点方向をCOとし、基線長D、輻輳角 θ とすると、点Aと点Bの位置に仮想的な2つのカメラがあるとしてレンダリングする。すなわち、点A及び点Bのカメラはそれぞれ点Oの方向を向いて配置されており、点ABの中点が点Cであり、 $\theta = \angle AOB$ 、 $\angle AOC = \angle BOC = \theta / 2$ となる。2D空間の水平面をXY平面とすると、点A、点BのZ座標は点Cと同一、つまり線分ABは平面XYと平行になる。

【0054】尚、レンダリング処理に際し、画像生成情報の最短撮影距離45より短距離にある3Dシーンは、最大許容視差を越えてしまうため、最短撮影距離45より短距離にある3Dシーンについてはレンダリング処理を行うのを禁止している。尚、最短撮影距離45より短距離の画像データ処理については、レンダリング処理を禁止する他、半透明にするなど、最大視差が目立たなくするのも好ましい。

【0055】次に、ステップS13では画像生成情報のデータ形式37に従い、ステレオ画像データ変換部8において、二視点でレンダリングした2枚の画像を形式変

10

20

30

40

50

換し、また、圧縮形式が指定されていれば画像圧縮を施し、ステップS14で第1又は第2のデータベースクライアント1a、1bに画像データを返送する。

【0056】尚、データ形式37がラインシーケンシャル形式の場合は、JPEGのようなDCTを使用した圧縮はそのまま行くと、伸長時に左右画像の分離が鮮明にできなくなるため、この場合、ライン並べ替えを行い、それぞれ偶数ライン、奇数ラインのみを集めて左右表示方式(図18(e)参照)のようなフォーマットに変換した後圧縮し、また伸長時には、これとは逆の操作を行う。

【0057】図8はデータベースクライアント1a、1bの動作手順を示すフローチャートある。

【0058】ステップS21ではデータベースサーバ3にリスト要求バケットを発行し、続くステップS22ではデータ管理部11に格納されている3Dデータの一覧を取得し、取得したリスト応答バケット中のデータタイトル22bの一覧を3Dデータ選択・表示部16a、16bに表示すると共に、対応するデータIDを該3Dデータ選択・表示部16a、16bに格納する。

【0059】次いで、ステップS23ではユーザの操作を受け付け、続くステップS24では視点設定・変更部15a、15bで視点を設定・変更したか否かを判断する。そして、その答が肯定(Yes)の場合はステップS25で変更された視点情報をデバイス情報管理部13a、13bに保存した後、ステップS23に戻る。

【0060】一方、ステップS24の答が否定(No)の場合は、デフォルト値を維持してステップS26に進み、データタイトル22bを3Dデータ選択・表示部14に一覧表示し、ユーザが表示したいデータタイトル22bを選択し、データ表示要求操作を行ったか否かを判断する。

【0061】そして、その答が否定(No)の場合はステップS27でその他の処理を実行した後、ステップS23に戻る一方、ステップS26の答が肯定(Yes)の場合はステップS28に進み、データタイトル22bに対応するデータID22aを取得し、続くステップS29でデバイス情報管理部13a、13bに保存されている表示デバイス情報24と視点設定・変更部15a、15bに保存されている視点情報26とを読み出し、該表示デバイス情報24及び視点情報26をデータ要求23に付加してデータ要求バケットを作成し、該データ要求バケットをデータベースサーバ3に発行し、その後ステップS30でデータベースサーバ3から3Dデータを受信し、取得する。

【0062】次に、ステップS31では、取得した3Dデータが存在し、且つ適切な形式であるか否かをチェックし、その答が否定(No)のときはステップS32でエラー処理を行ってステップS23に戻る一方、その答が肯定(Yes)のときはステップS33に進んで画像

データを取り出し、また必要に応じて伸長処理を施し、ステップS34で画像データを第1又は第2の3D表示装置5a、5bに表示する。

【0063】このように本第1の実施の形態は、データベースクライアント1a、1bは、データ管理部11に格納されている所望の3Dシーンを選択し、3D表示装置5a、5bのデータ形式や最大許容視差等に関する情報を付加して3Dデータベースサーバ3に要求すると、3Dデータベースサーバ3は、ステレオ画像をレンダリング処理して返送している。そして、レンダリング処理に際しては3D表示装置5a、5b毎に最適な輻輳角、基線長等の画像生成情報を使用しているので、種々の異なるステレオ画像形式に柔軟に対応でき、3D表示装置が変更されても容易に対処することができる。

【0064】図9は前記第1の実施の形態の第1の変形例であって、該第1の変形例では、ステレオ画像データ変換部49aを備えた3Dシーン生成部50aを第1のデータベースクライアント48aに設け、該データベースクライアント48aが十分なレンダリング能力があるような場合を想定している。この場合、データベースサーバ3への要求データ形式25としてVRML形式を指定し、データベースクライアント48a側でVRML形式からステレオ画像へのレンダリング処理が行われる。したがって、ネットワーク4を通過するデータはレンダリングされたステレオ画像データではなくVRMLデータとなる。

【0065】尚、以上は静止画像シーンを想定していたが、動画シーンの場合もデータ応答バケットのステレオ画像データ33(図3(d))をステレオ画像のストリームデータとして送信することにより同様に行うことができる。尚、ステレオ画像のストリームデータとしては、上下表示方式(図18(d))及び左右表示方式(図18(e))以外は、そのまま通常の動画ストリームとして扱って構わない。ラインシーケンシャル方式(図18(b))の場合は、静止画と同様ライン並べ替えを行えばよい。2インプット方式(図18(a))又はページ・フリッピング方式(図18(c))の場合は、2枚の画像を貼り合わせた1枚の大きな画像として扱い、受け取った側で元の形に分離するようにすれば良い。

【0066】また、立体表示デバイスでなく通常の2次元の表示デバイスが接続されている場合であっても2D方式を指定することで対応可能である。この場合、レンダリング処理は通常の視点位置情報そのもの一視点だけ生成すれば良い。

【0067】さらに、二視点画像を立体表示するデバイス以外のホログラム等の立体表示デバイスの場合であっても、2Dシーンを立体表示デバイスに適したデータ形式にレンダリング又は変換して返送すれば良い。

【0068】図10は第1の実施の形態の第2の変形例

であって、データベースサーバ52にデータ管理部を設ける代わりに、第1及び第2のデータベースクライアント51a、51bにデータ管理部52a、52bが設けられ、第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bからデータベースサーバ52に3Dシーンデータを転送し、該第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bでレンダリング処理を行っている。

【0069】つまり、本第2の変形例では、データ要求バケットに代えて、図11に示すような、データレンダリング要求バケットが第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bからデータベースサーバ52に発行される。すなわち、データレンダリング要求バケットは、データレンダリング要求55、表示デバイス情報24、要求データ形式25、視点情報26、及び3Dシーンデータ59から構成されており、3Dデータ選択・表示部16a、16bは、データベースサーバ52に送出される3Dシーンデータを選択する。

【0070】尚、動画像シーンについては、視点変更要求及び視点情報からなる形式のバケットを作成し、視点情報のみを連続的に送るようにすればよい。

【0071】本第2の変形例のように、第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bが表示デバイスに応じたステレオペア画像生成に必要な表示デバイス情報を保持し、該第1又は第2のデータベースクライアント51a、51bから転送されてきた3Dデータをデータベースサーバ52でレンダリング処理してステレオペア画像を生成する際に、この保持した表示デバイス情報からステレオ画像生成に必要なステレオ画像生成情報に変換し、最適なステレオペア画像を生成することによって、ステレオ画像形式の異なる種々の3D表示装置にも柔軟に対応できる。また、データベースクライアント51a、51bでレンダリング処理せずに、別途設けたデータベースサーバ52でレンダリング処理を行っているのでも、負荷分散を行うこともできる。特に、レンダリング処理は負荷が重いため、レンダリング処理のためのデータベースサーバを複数配し、負荷の低いデータベースサーバを探してレンダリング処理するようにすれば、ステレオ画像形式の異なる種々の3D表示装置が接続されている環境下においても、レンダリング時に表示デバイスの違いを意識することなく、負荷分散を行うことが可能となる。

【0072】次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0073】図12は本発明に係る画像表示システムの一実施の形態を示すシステム構成図であって、該立体画像表示システムは、第1及び第2のデータベースクライアント60a、60bと第1及び第2の3Dカメラサーバ(以下、「3Dカメラサーバ」という。)61a、61bとが、ネットワーク4を介して相互に接続され、さらに第1及び第2のデータベースクライアント60a、

60bには第1及び第2の3D表示装置5a、5bが夫々接続され、第1及び第2の3Dカメラサーバ61a、61bには第1及び第2のステレオ撮影用カメラ62a、62bが接続されている。

【0074】3Dカメラサーバ61a、61bは、ネットワーク4との間でインターフェース動作を司る通信制御部63a、63bと、カメラ情報を管理するカメラ情報管理部64a、64bと、カメラ情報管理部64a、64bのカメラ情報に基づいてステレオ撮影用カメラ62a、62bを制御するカメラ制御部65a、65bと、ステレオ撮影用カメラ62a、62bで撮影された映像を取り込む映像取込部66a、66bと、映像取込部66a、66bで取り込まれた映像データ及びカメラ情報管理部64aで管理されているカメラ情報を管理するデータ管理部67a、67bとを備え、ステレオ撮影用カメラ62a、62bからの各種パラメータ(基線長、輻輳角、フォーカス情報等)をデータベースクライアント60a、60bからの要求に応じて適切に設定して撮影し、撮影した画像を圧縮してデータベースクライアント60a、60bに返送する。

【0075】ステレオ撮影用カメラ62a、62bは、2個のカメラレンズ系からなり、基線長、輻輳角、フォーカス情報、ズーム倍率が、カメラ制御部65a、65bからの要求に応じて設定変更できるようになっている。

【0076】尚、基線長、輻輳角の設定範囲やレンズ焦点距離、オートフォーカス(AF)か否か、ズーム可能か否か等はステレオ撮影用カメラ62a、62bによって異なってもよい。また、ステレオ撮影用カメラ62a、62bからはそれぞれデジタルデータとしての画像データが取り出せるようになっている。

【0077】また、データベースクライアント60a、60bは、ネットワーク4との間でインターフェース動作を司る通信制御部68a、68bと、表示デバイス情報管理部69a、69bを備えた表示管理部70a、70bと、カメラ設定を変更するカメラ設定変更部71a、71bと、複数のステレオ撮影用カメラから所望のステレオ撮影用カメラを選択するカメラ選択部72a、72bとを有し、第1又は第2の3D表示装置5a、5bを制御すると共に、3Dカメラサーバ61a、61bに要求バケットを送信し、撮影し獲得したステレオ画像を伸長し、立体表示するように制御する。

【0078】また、3Dカメラサーバ61a、61bは、データベースクライアント60a、60bからのステレオ画像要求等の要求バケットをネットワーク4を介して受け付け、データベースクライアント60a、60b毎に最適な形で各種撮影のためのパラメータを設定し、ステレオ画像を送り返す。

【0079】図13はデータベースクライアント60a、60bと3Dカメラサーバ61a、61bとの間で

授受される要求バケット及び応答バケットのバケットフォーマットである。

【0080】各バケットの最初にはバケットの種類を識別するフィールドが書き込まれ、バケットフォーマットには、図13(a)～図13(d)に示すような4種類がある。

【0081】図13(a)は、カメラ能力問合せ要求バケットのバケットフォーマットを示し、バケット種別を示す能力問合せ要求73、要求バケットの送信元を識別する送信元アドレス74、表示デバイス情報75、ステレオ画像を要求する際のステレオ画像形式を指定する要求データ形式76、要求画像圧縮形式を指定する要求圧縮形式77が書き込まれる。

【0082】尚、表示デバイス情報は第1の実施の形態と同様のデータフォーマットを有し(図4参照)、また、要求データ形式76は図2のステレオ画像形式を形式IDで指定する。

【0083】図13(b)は、カメラ能力問合せ要求に対する応答バケットのバケットフォーマットを示し、バケット種別を示す能力問合せ応答78、応答バケットの送信元を識別する送信元アドレス79、カメラ能力が要求を満たすか否かを「OK」か「NG」で表示する応答情報80、カメラ能力情報を書き込むカメラ設定範囲情報81で構成される。

【0084】カメラ設定範囲情報は、具体的には、図14に示すように、オートフォーカス又はマニュアルフォーカス等のフォーカス情報を書き込むAF/MF情報93、撮影可能な最短距離を示す最短撮影距離情報94、ズーム倍率の最大値を書き込む最大ズーム倍率95、ズーム倍率の最小値を書き込む最小ズーム倍率96、画像を取り込み、返送する際の可能な画像の解像度を列挙する解像度情報97、画像返送時に設定可能なステレオ画像形式を書き込むステレオ形式情報98、可能な画像圧縮形式が書き込まれる圧縮形式情報99、及びレンズの焦点距離が書き込まれる焦点距離情報100で構成される。尚、ズーム可能なカメラの場合は、焦点距離情報100にはズーム倍率が「1」のときの焦点距離が書き込まれる。

【0085】図13(c)は、画像要求バケットのバケットフォーマットを示し、バケット種別を示す画像要求150、要求バケットの送信元を識別する送信元アドレス82、ズーム及びフォーカスの設定要求値が書き込まれるカメラ設定情報83、ステレオ画像形式を指定する要求データ形式84、画像圧縮形式を指定する要求圧縮形式85で構成される。

【0086】また、図13(d)は画像要求バケットに対する応答バケットのバケットフォーマットであって、バケット種別を示す画像応答86、応答の送信元を識別する送信元アドレス87、画像データのデータ形式88、画像データの圧縮形式89、ステレオ画像撮影時の

ズーム値、フォーカス値等のカメラ設定情報90、ステレオ画像撮影時の基線長、輻輳角等のステレオ設定情報91、及び上記データ形式及び圧縮形式に変換されたステレオ画像データが書き込まれる。

【0087】図15は第1のデータベースクライアント60aの動作手順を示すフローチャートである。尚、本第2の実施の形態では第1のデータベースクライアント60aの動作手順について説明するが、第2のデータベースクライアント60bも同様の動作を行う。

【0088】まず、データベースクライアント60a、60bが撮影動作を開始すると、ステップS41ではユーザがカメラ選択部72aでネットワーク4上のいずれの3Dカメラサーバで撮影するかを選択する。尚、ネットワーク4上で選択可能な3Dカメラサーバのアドレスは予め判っており、本実施の形態では、第1の3Dカメラサーバ61aが選択される。

【0089】次に、ステップS42では表示デバイス情報を表示デバイス管理部69aから獲得する。続くステップS43ではこれらの情報に基づいてカメラ能力問合せ要求バケットを作成し、第1の3Dカメラサーバ61aに対し該カメラ能力問合せ要求バケットを送信する。次いで、ステップS44では、その応答バケットを第1の3Dカメラサーバ61aから受信し、続くステップS45ではステレオ撮影用カメラ62aのズーム範囲、フォーカス範囲、AF/MF設定の変更が可能か否かを判断し、その答が肯定(Yes)の場合はステップS48に進む一方、その答が否定(No)の場合はステップS46に進み、カメラ設定変更部71aでユーザにズーム倍率やフォーカス可能設定等、各種パラメータの設定可能範囲を提示し、続くステップS47でズーム値、フォーカス値を決定した後、ステップS48に進む。尚、カメラ設定変更部71aは各種データ提示/設定用のユーザグラフィカルインタフェース(GUI)を有しており、表示画面上で設定する。

【0090】次に、ステップS48では前記カメラ設定情報90、圧縮形式89及びデータ形式87に基づいて画像要求バケットを生成し、3Dカメラサーバ61aに発行する。そして、ステップS49では画像応答バケットを受信し、続くステップS50では表示管理部70aで画像応答バケットのデータ形式88及び圧縮形式89に基づいてステレオ画像データを伸長し、次いでステップS51では第1の3D表示装置5aに画像データを立体表示する。尚、画像応答バケットには、画像を撮影した際のカメラ設定情報90及びステレオ設定情報91が前記データ形式88及び圧縮形式89と共に返送されてくるので、該カメラ設定情報90及びステレオ設定情報91をカメラ設定変更部71aの表示画面に表示する。

【0091】そして、ステップS52ではユーザが操作を終了したか否かを判断し、その答が肯定(Yes)の場合はそのまま処理を終了する一方、その答が否定(N

o) の場合はステップS53に進み、ズーム値及びフォーカス値に変更が有るか否かを判断する。そして、その答が肯定(Yes)の場合はステップS45に戻って上述の処理を繰り返す一方、その答が否定(No)の場合はステップS48に戻って上述の処理を繰り返す。

【0092】図16は第1の3Dカメラサーバ61aの動作手順を示すフローチャートある。尚、本第2の実施の形態では第1の3Dカメラサーバ61aの動作手順について説明するが、第2の3Dカメラサーバ61bも同様の動作を行う。

【0093】第1の3Dカメラサーバ61aが起動すると、ステップS61でズーム値やフォーカス値、基線長、輻輳角等のデータを初期化した後、ステップS62で第1のデータベースクライアント60aからの要求バケットを受け付ける。

【0094】そして、ステップS63ではカメラ能力問合せ要求バケットを受信したか否かを判断し、その答が肯定(Yes)の場合は要求バケットの表示デバイス情報75、要求データ形式76、要求圧縮形式77をカメラ情報管理部64aに取り込むと共に、表示デバイス情報75に応じて変わる可能性のあるズーム範囲、フォーカス範囲を決定し、カメラ設定範囲情報81を決定する。そしてステップS65で設定範囲が「OK」か否かを判断し、その答が肯定(Yes)の場合はステップS66で「OK」通知を行い、その答が否定(No)の場合はステップS67で「NG」通知を行い、夫々ステップS62に戻る。

【0095】尚、カメラ設定範囲情報81、すなわちズーム範囲、フォーカス範囲は、表示デバイス情報75と共に基線長の設定可能範囲や輻輳角の設定範囲も考慮した上で決定する。

【0096】ステップS63の答が否定(No)の場合はステップS68に進み、画像要求バケットを受信したか否かを判断する。そして、その答が否定(No)の場合はステップS69に進んでその他の処理を実行した後、ステップS62に戻る一方、その答が肯定(Yes)の場合はステップS70に進み、カメラ設定情報83、要求データ形式84、及び要求圧縮形式85をカメラ情報管理部64aから読み出し、ステップS71ではズーム倍率及びフォーカス情報に基づいて最適基線長、輻輳角を算出し、これらのカメラパラメータに基づきカメラ制御部65aで第1のステレオ撮影用カメラ62aの制御を行う。

【0097】この後ステップS72に進み、映像取込部66aで左右のステレオ画像をデジタルデータとして取込み、続くステップS73で取り込んだデータをデータ管理部67aで要求データ形式84を設定した後、ステップS74で必要に応じて要求圧縮形式85で画像データを圧縮し、ステップS75で第1のデータベースクライアント60aに画像応答バケットを返送する。尚、こ

の際、取り込時に設定したカメラ設定情報90、ステレオ設定情報91も同時に画像応答バケットに含める。

【0098】また、最適な輻輳角、基線長は、ズーム情報、フォーカス情報からカメラの焦点距離や表示デバイス情報と対応付けて決定する必要があるが、これらの対応関係は予めテーブル化又は数式化されてデータ管理部67aに格納されており、所望の輻輳角、基線長がテーブルの検索処理又は演算処理により求められる。

【0099】このように本第2の実施の形態では、データベースクライアント60a、60bが、立体表示デバイスに関する方式や表示サイズ等の表示デバイス情報75を3Dカメラサーバ61a、61bに転送し、該3Dカメラサーバ61a、61bでは、表示デバイス情報75からステレオ撮影に必要な基線長や輻輳角等のステレオ撮影情報に変換し、該ステレオ撮影情報に基づいてステレオ撮影用カメラ62a、62bの基線長や輻輳角を設定してステレオ撮影し、撮影した画像データをデータベースクライアント60a、60bに返送しているので、種々の異なるステレオ画像形式に柔軟に対応でき、3D表示装置が変更されても容易に対処することができる。

【0100】尚、本第2の実施の形態では、2つのカメラ系からなるステレオ撮影用カメラを使用しているが、例えばカメラ撮像系が1つでレンズ系を工夫することで、左右毎にフィールド交互で入力できるステレオ撮影用カメラでも可能であり、すなわちデジタルデータのステレオ画像ペアとして取り出せるカメラであれば特に限定されるものではない。

【0101】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、画像データの生成に必要な各種デバイス情報を管理し、所望のデバイス情報を画像生成情報に変換し、視点情報と画像生成情報とに基づいて3Dデータをレンダリング処理し、所望の画像データを生成しているので、種々の異なるステレオ画像形式に柔軟に対応でき、3D表示装置が変更されても容易に対処することができる。

【0102】さらに、本発明によれば、画像撮影に必要なデバイス情報を3D表示装置に保持し、画像データを撮影する際に該デバイス情報から画像撮影に必要な撮影条件を求め、最適な輻輳角及び基線長で画像撮影しているので、種々の異なるステレオ画像形式に柔軟に対応でき、3D表示装置が変更されても容易に対処することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る立体画像システムの第1の実施の形態を示すシステム構成図である。

【図2】ステレオ画像形式を示すテーブル図である。

【図3】データベースクライアントと3Dデータベースサーバとの授受を示すバケットフォーマット図である。

【図4】表示デバイス情報のフォーマット図である。

【図5】画像生成情報のフォーマット図である。

【図6】3Dデータベースサーバの動作手順を示すフローチャートである。

【図7】レンダリング処理を説明するための模式図である。

【図8】データベースクライアントの動作手順を示すフローチャートである。

【図9】第1の実施の形態の第1の変形例を示す要部システム構成図である。

【図10】第1の実施の形態の第2の変形例を示すシステム構成図である。

【図11】データベースクライアントと3Dデータベースサーバとの授受を示す第2の変形例の要部パケットフォーマット図である。

【図12】本発明に係る立体画像システムの第2の実施の形態を示すシステム構成図である。

【図13】第2の実施の形態におけるデータベースクライアントと3Dデータベースサーバとの授受を示すパケットフォーマット図である。

【図14】カメラ能力情報のフォーマット図である。

【図15】3Dカメラサーバの動作手順を示すフローチャートである。

【図16】データベースクライアントの動作手順を示すフローチャートである。

【図17】立体視表示の原理を説明するための図である。

【図18】ステレオ画像形式の実際の画像表示を示す図である。

【図19】レンチキュラーレンズを使用した従来の直視型ディスプレイを模式的に示した斜視図である。

【符号の説明】

7 通信制御部

9 3Dシーン生成部

11 データ管理部

15a、15b 視点設定・変更部

52a、52b データ管理部

62a、62b ステレオ撮影用カメラ

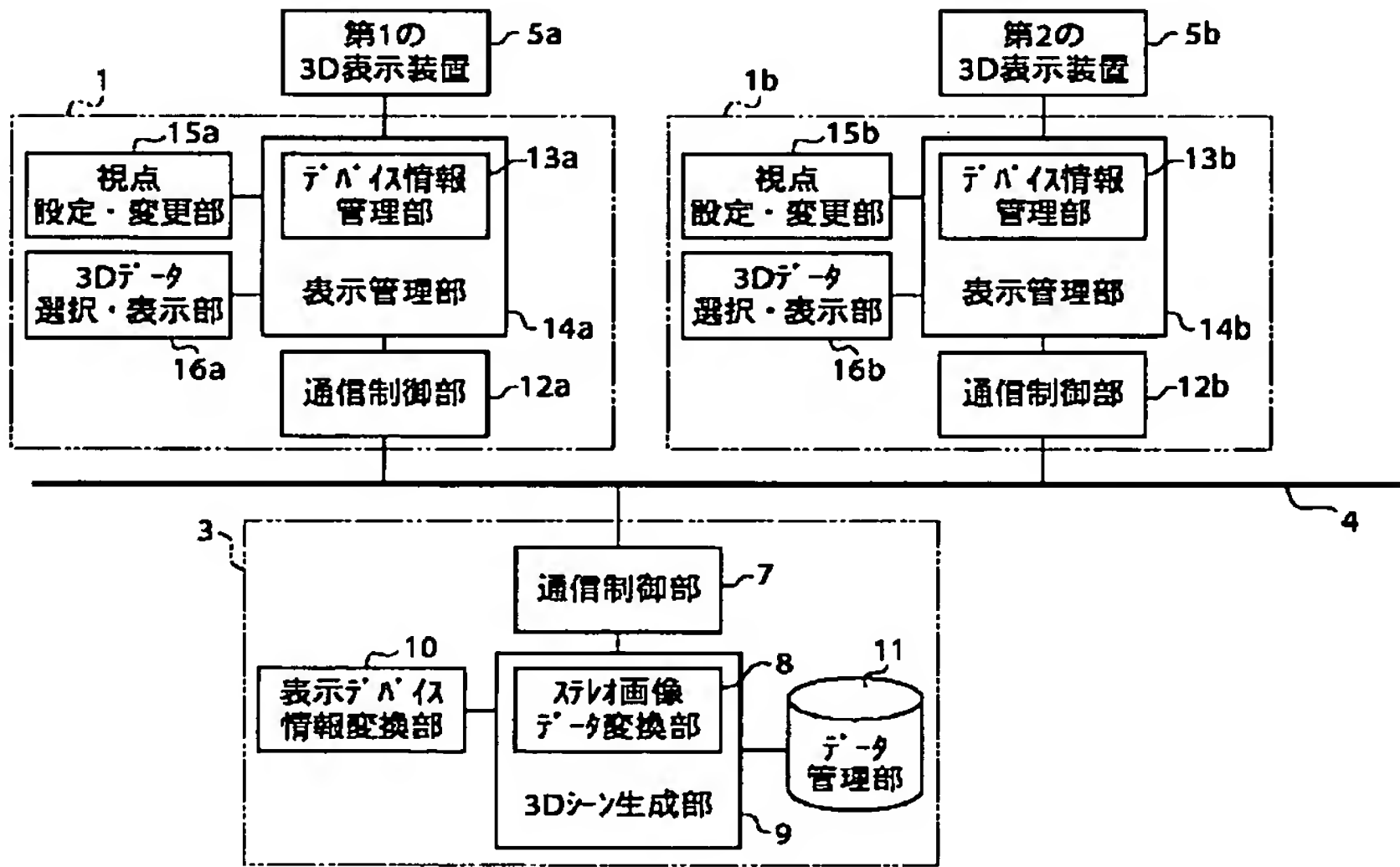
63a、63b 通信制御部

68a、68b 通信制御部

69a、69b 表示デバイス情報管理部

72a、72b カメラ選択部（撮影装置選択手段）

【図1】



【図4】

デバイス種別	34
画面サイズ	35
画面解像度	36
データ形式	37
最遠観察距離	38
最大許容視差	39
予備	40

【図6】

基線長	41
輻輳角	42
生成解像度	43
データ形式	44
最短撮影距離	45
予備	46

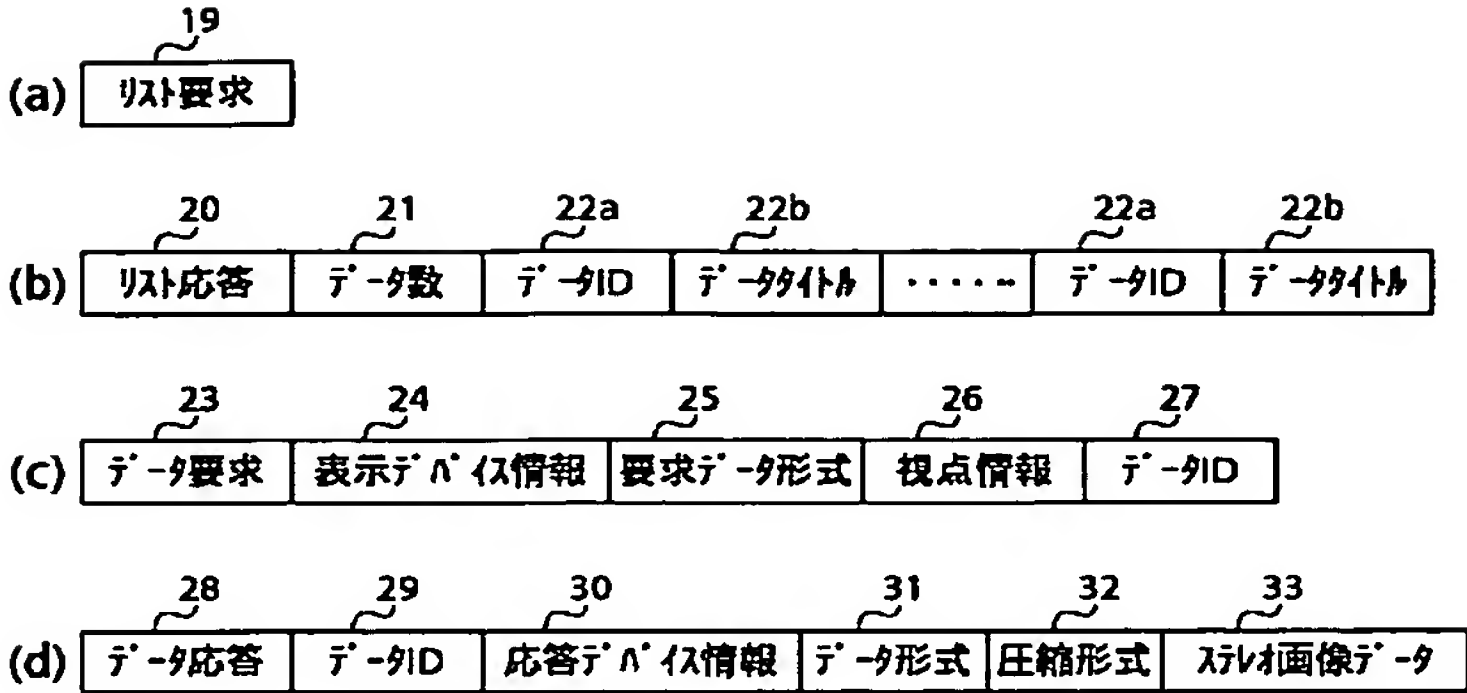
【図11】

55	56	57	58	59
データレンダリング要求	表示デバイス情報	要求データ形式	視点情報	3Dシーンデータ

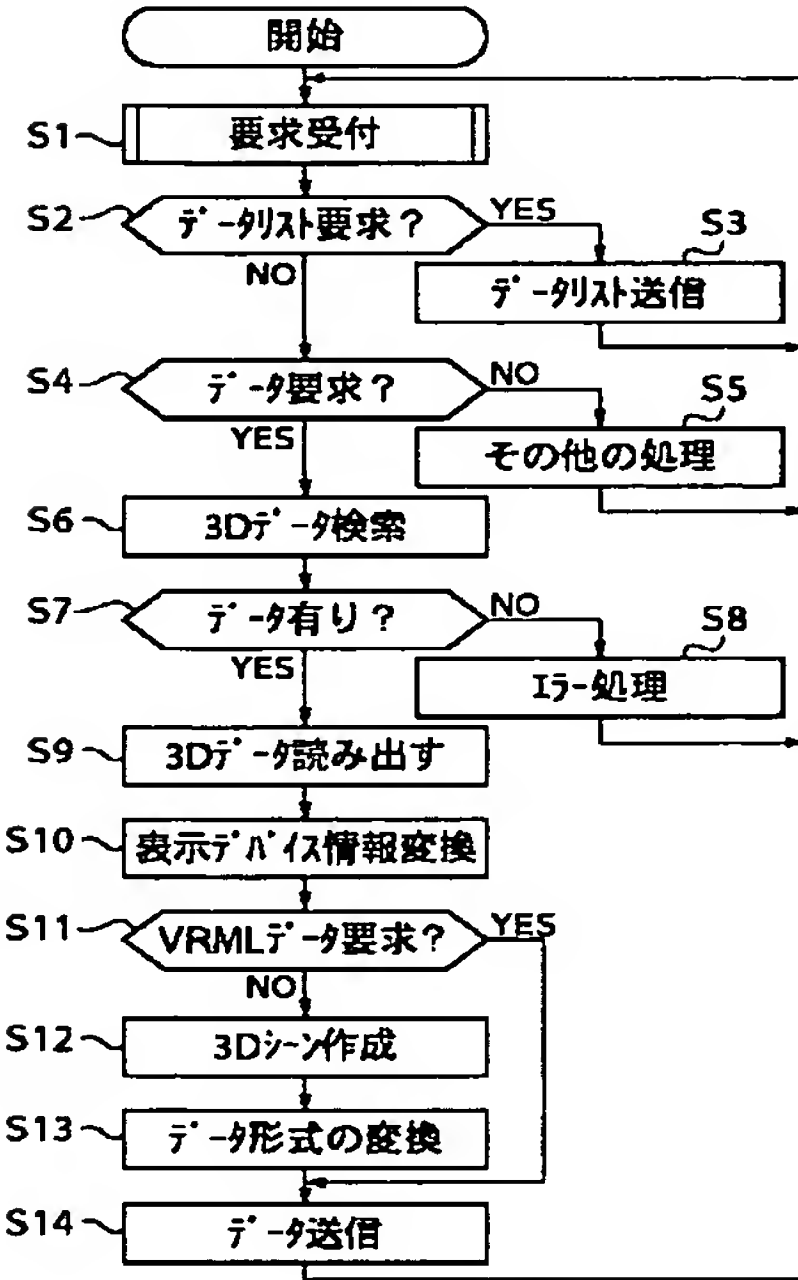
【図2】

形式ID	ステレオ画像形式
1	2インプット(INPUT)
2	ラインシーケンシャル(Line-sequential)
3	ページフリッピング(Page-flipping)
4	上下表示(Above-below)
5	左右表示(side-by-side)
6	VRML
7	2D

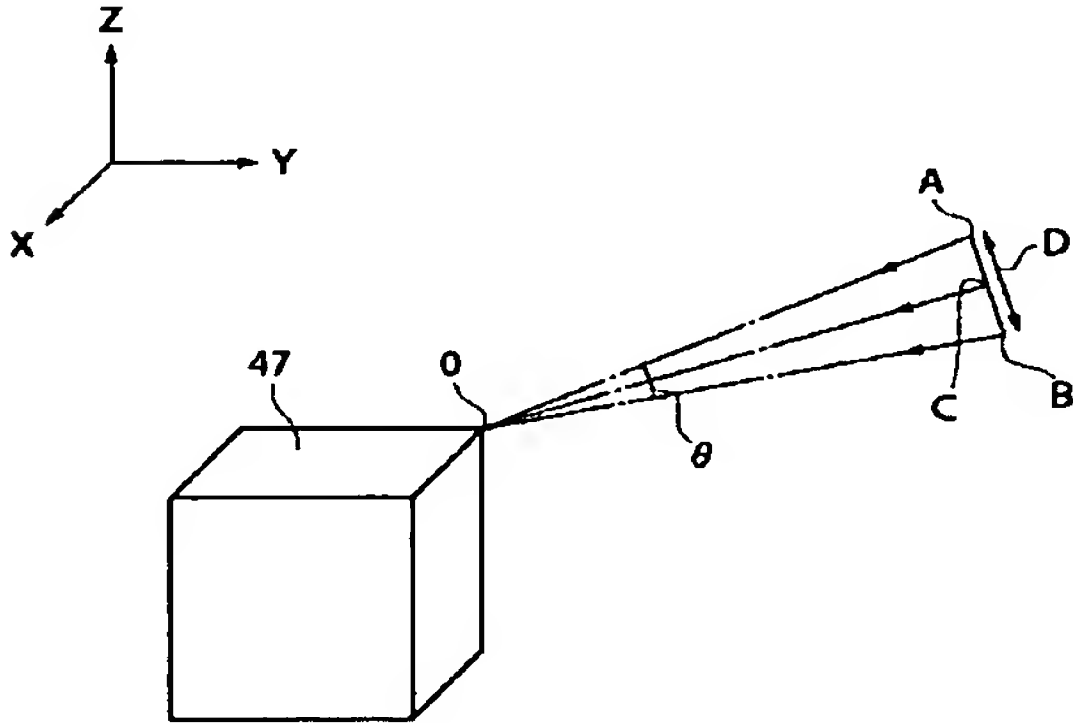
【図3】



【図5】



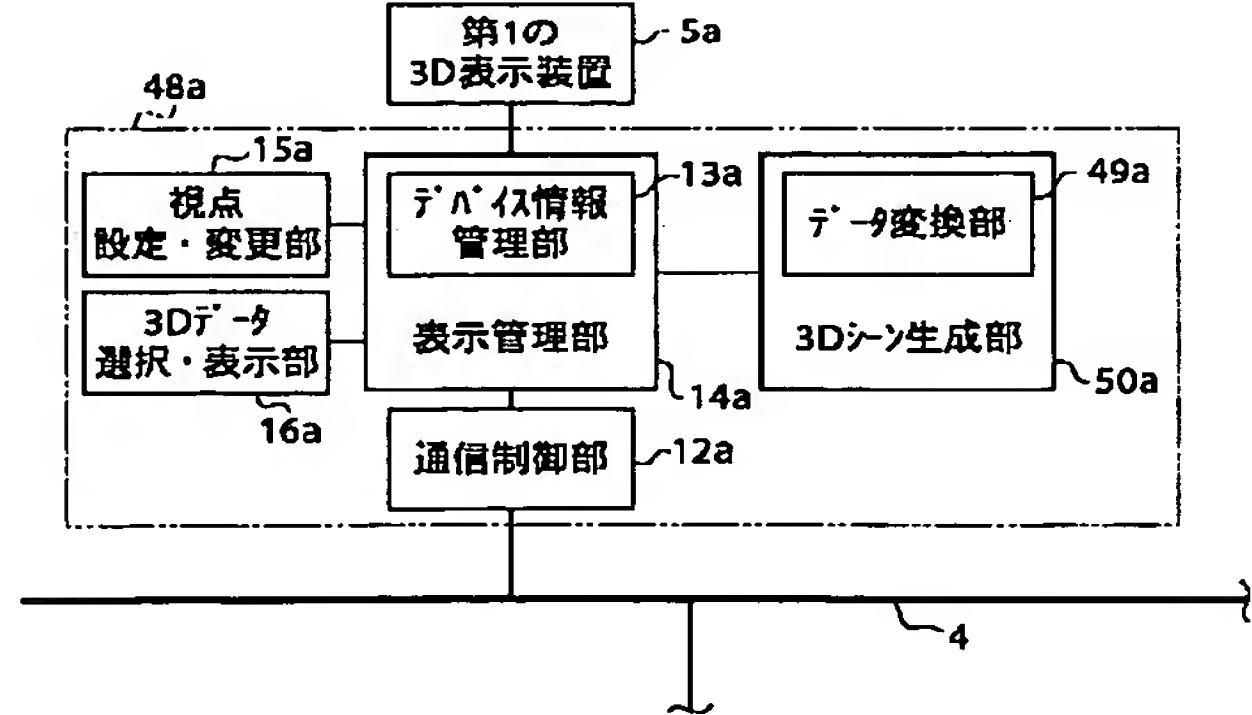
【図7】



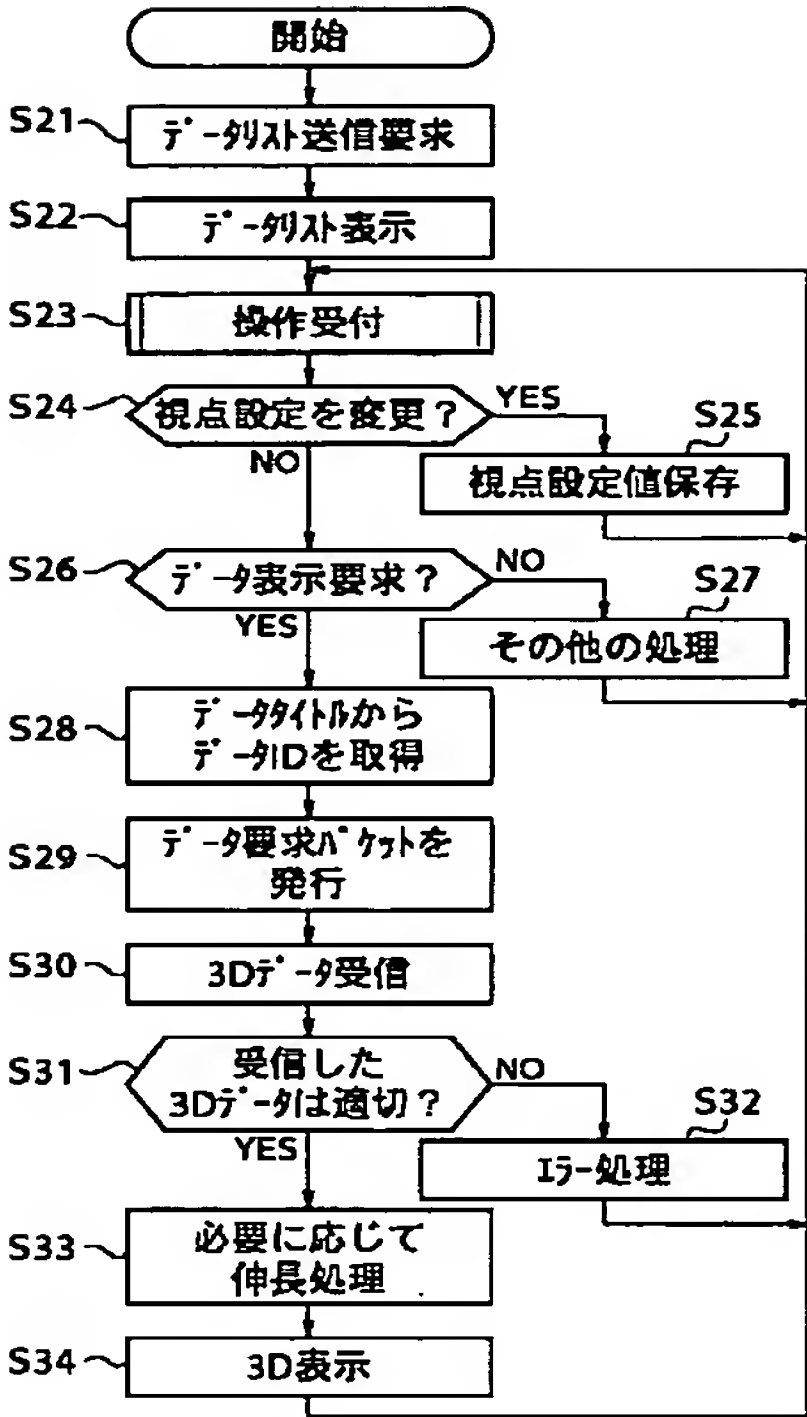
【図14】

AF/MF	93
最短撮影距離	94
最大ズーム倍率	95
最小ズーム倍率	96
解像度	97
ステレオ形式	98
画像圧縮形式	99
レンズ焦点距離	100

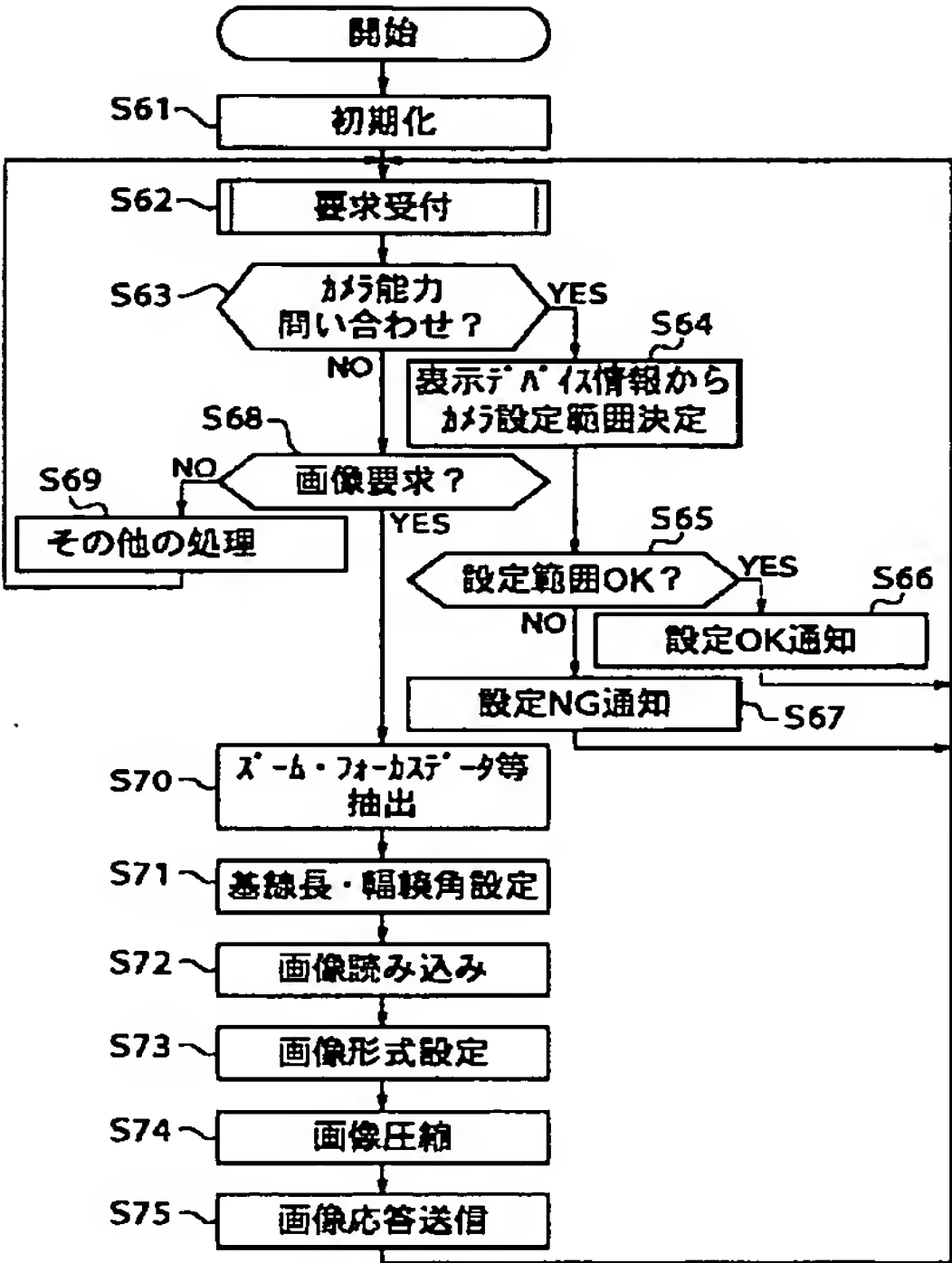
【図9】



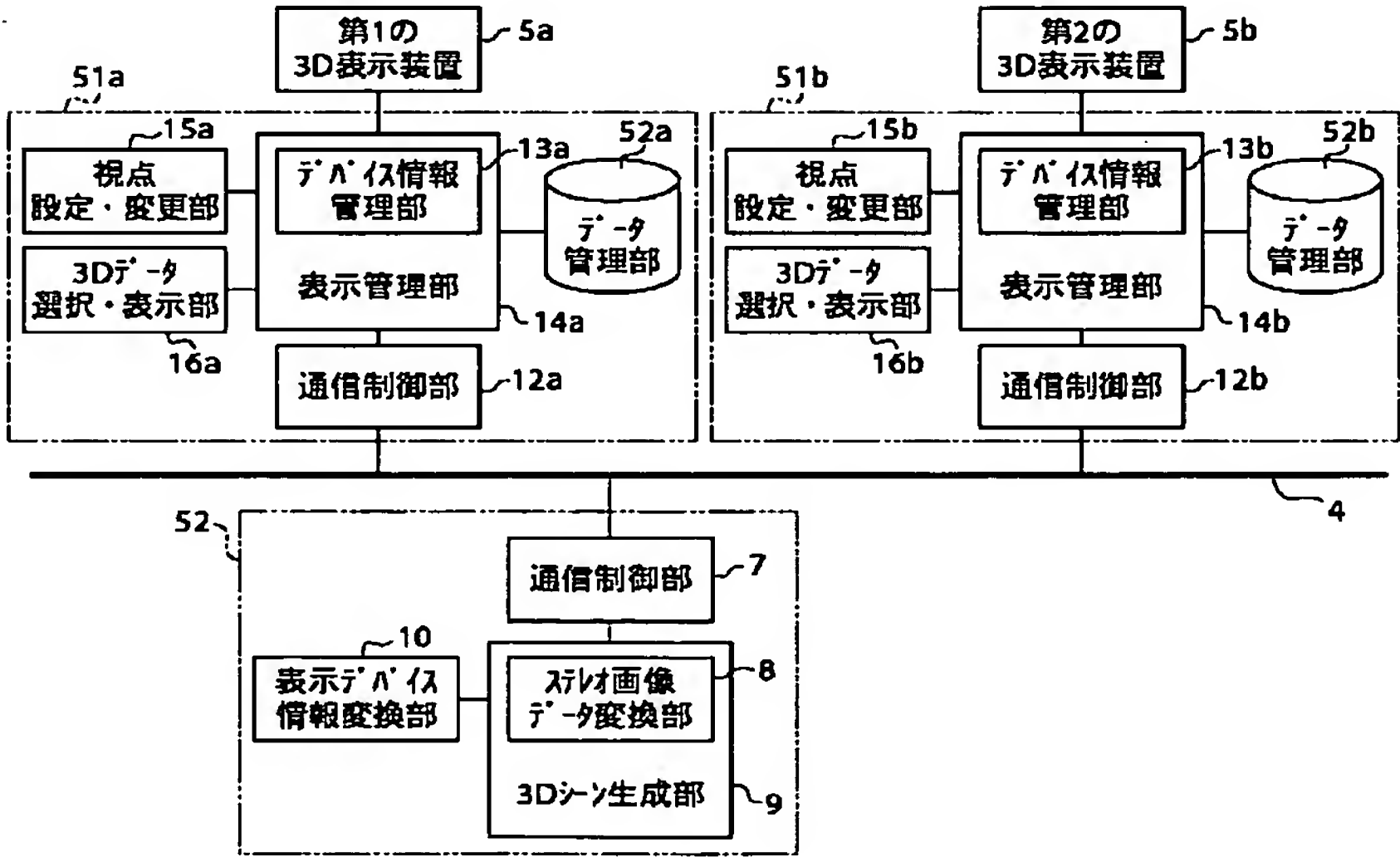
【図8】



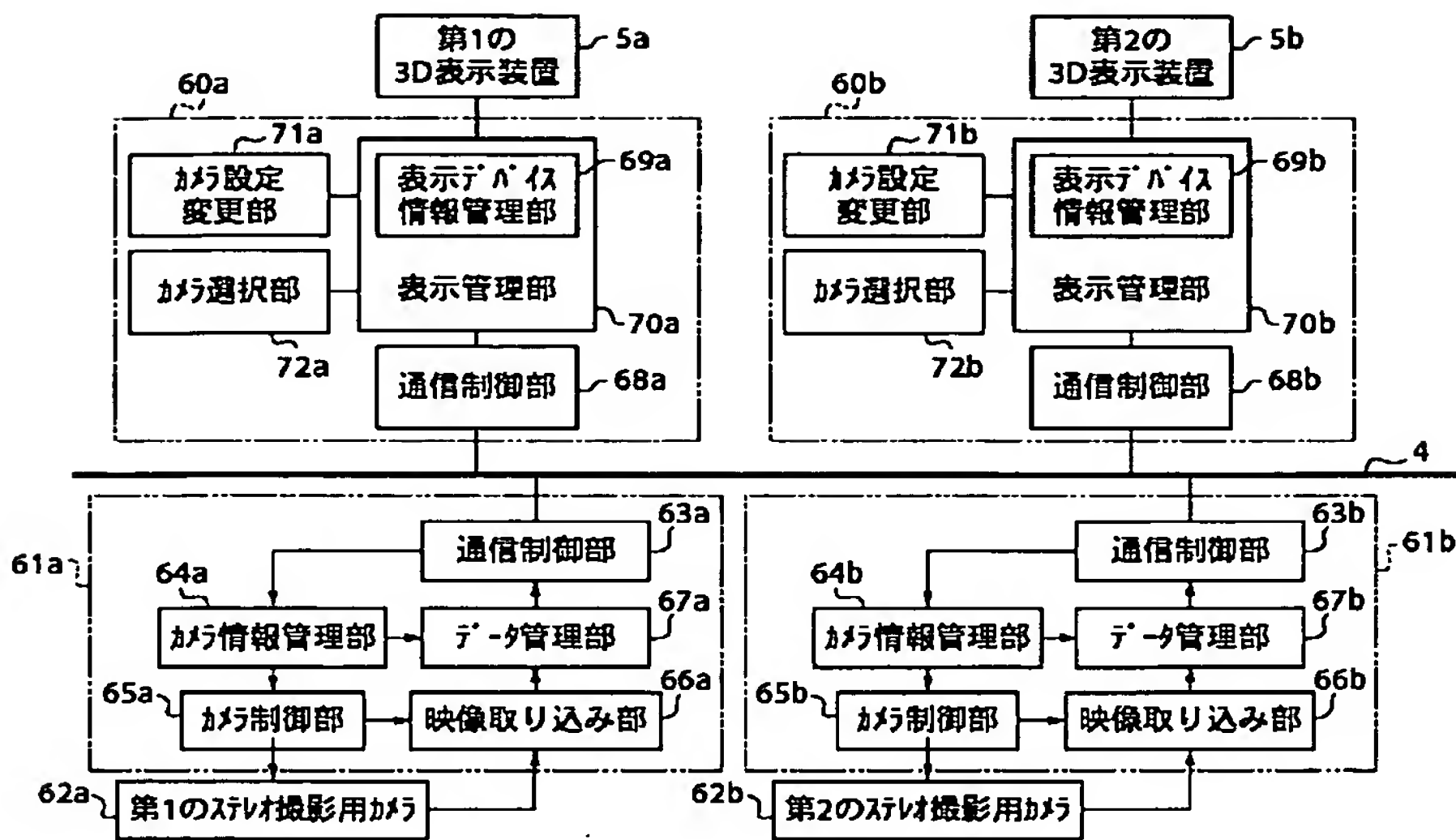
【図16】



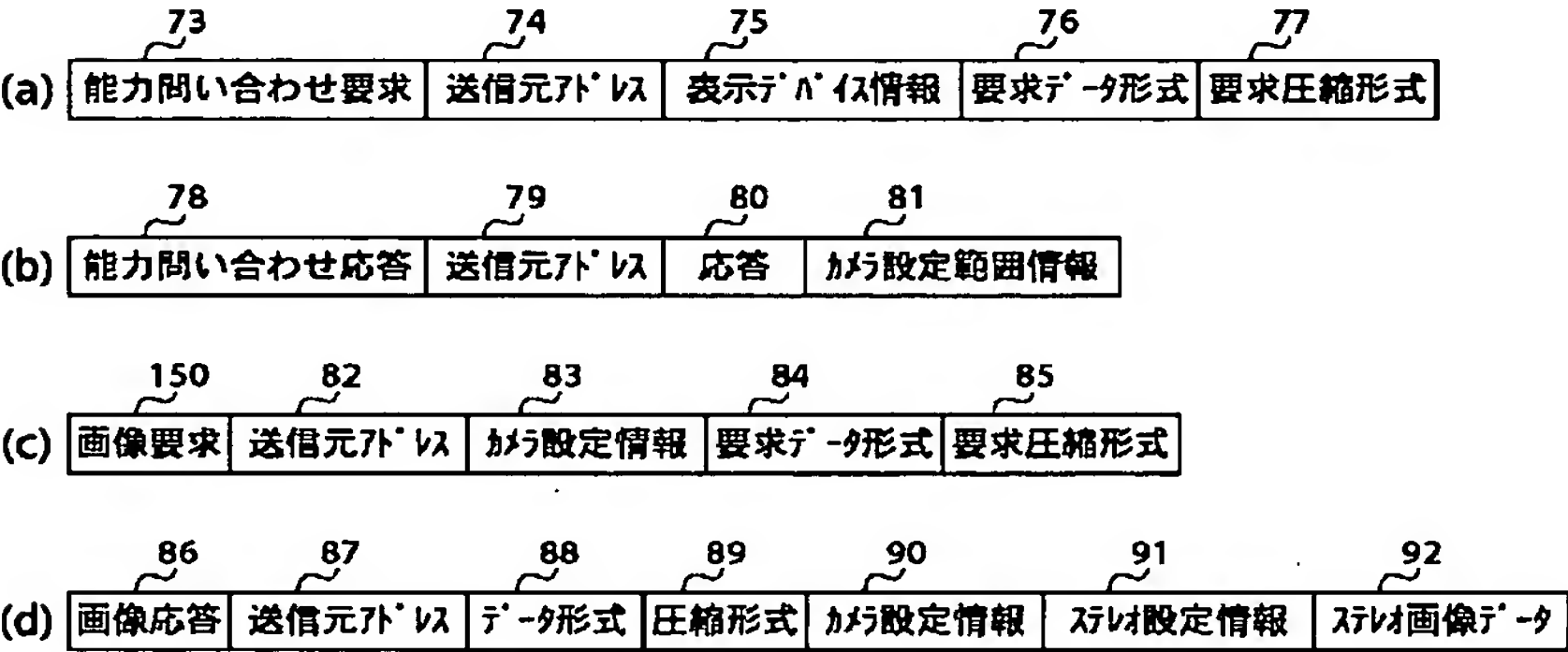
【図10】



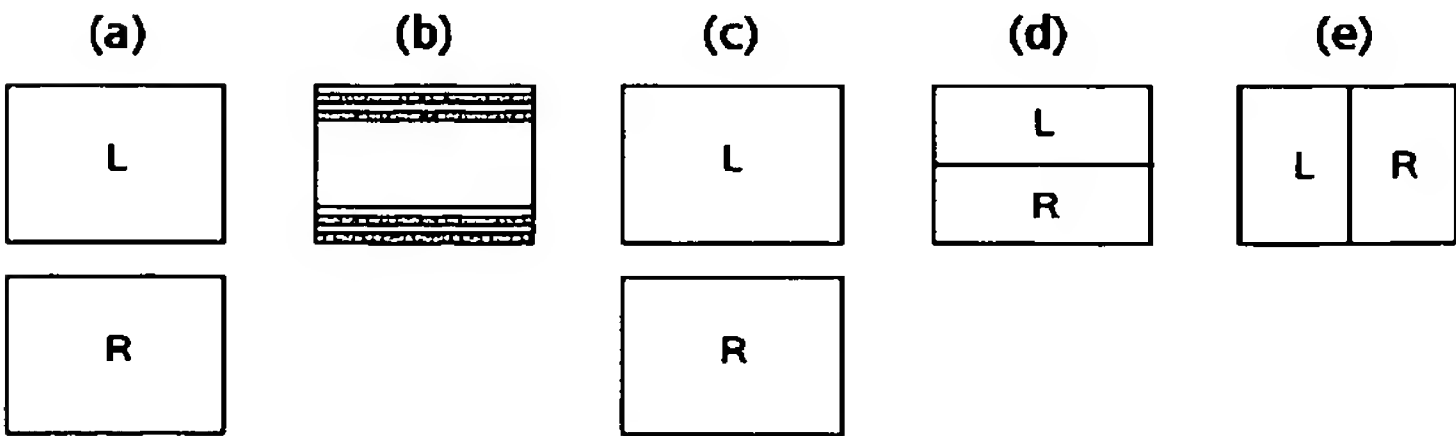
【図12】



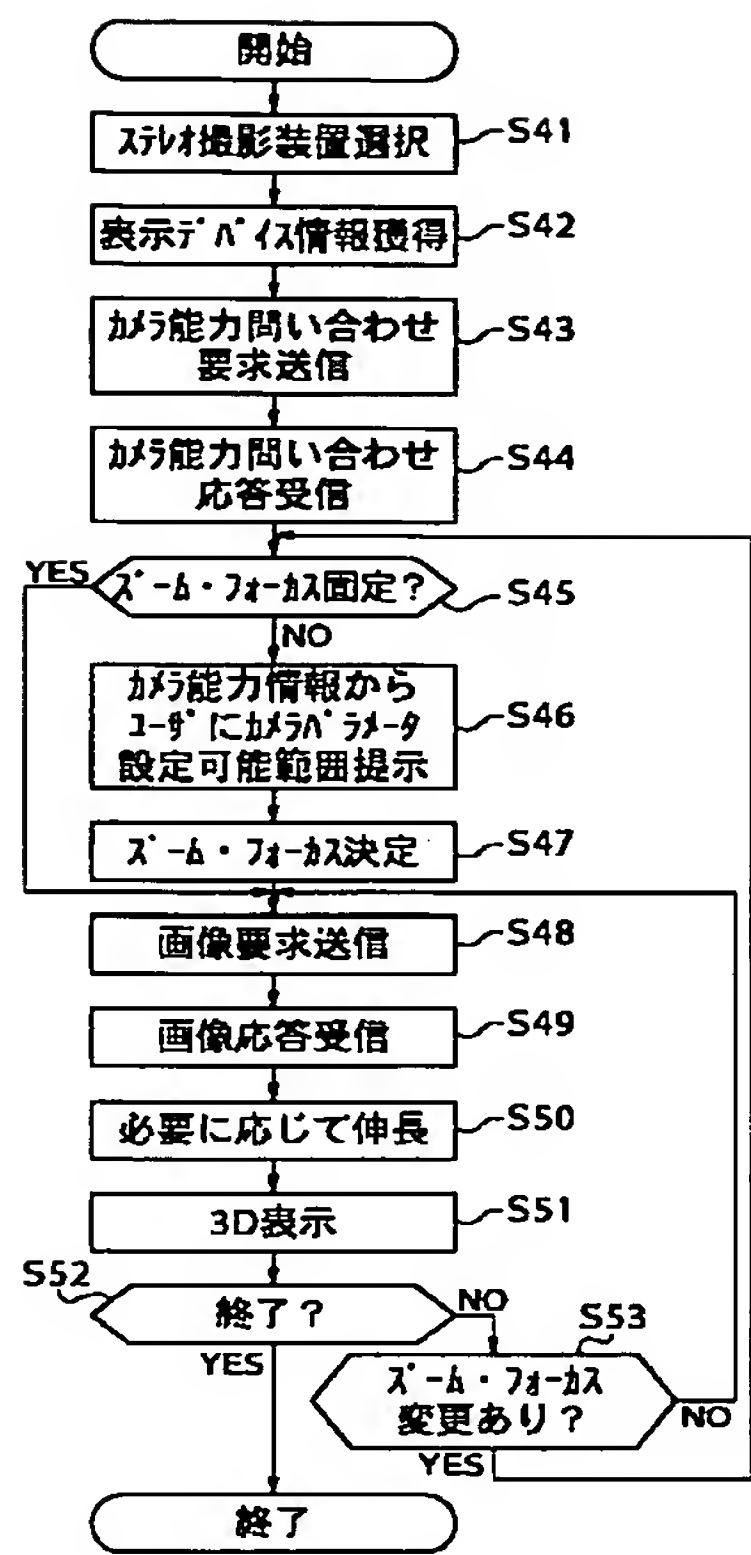
【図13】



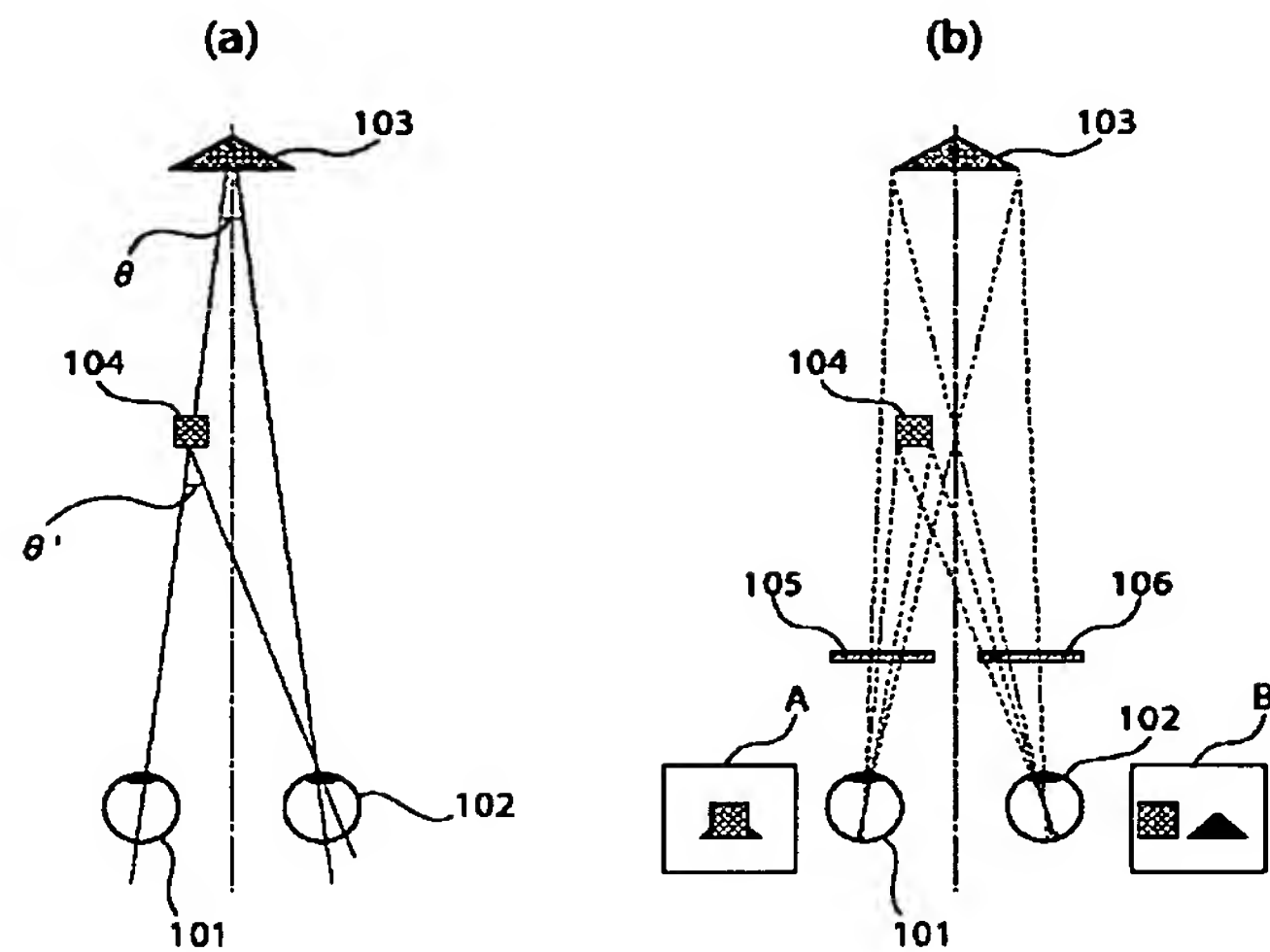
【図18】



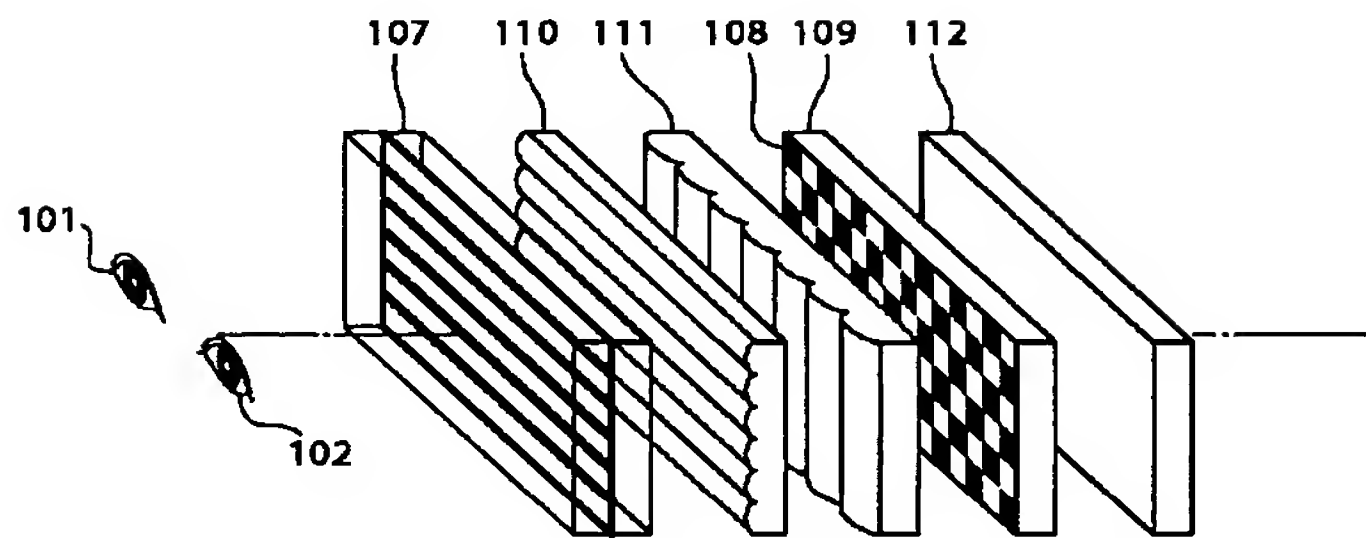
【図15】



【図17】



【図19】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B050 BA09 CA05 DA01 FA02 FA06
GA08
5B080 CA05 FA09 GA00
5C061 AB10 AB12 AB17 AB18 AB20
AB24
5C082 AA04 AA05 AA27 BA12 BA46
BB46 CA84 CB03 DA87 MM02
MM09